

ranslation)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC841 U.S. PTO  
09/675059  
  
09/29/00

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: October 12, 1999

Application Number: Japanese Patent Application  
No. 11-290225

Applicant(s): **Pioneer Corporation**

Date of this certificate: August 4, 2000

Commissioner,  
Patent Office

**Certificate No. 2000-3060768**

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC841 U.S. PTO  
09/675059  
09/29/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 1999年10月12日

出願番号  
Application Number: 平成11年特許願第290225号

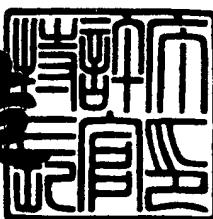
出願人  
Applicant (s): パイオニア株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3060768

【書類名】 特許願  
【整理番号】 54P0251  
【提出日】 平成11年10月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 11/00  
G11B 11/12  
G11B 11/18

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内

【氏名】 下田 吉隆

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内

【氏名】 吉田 昌義

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内

【氏名】 永原 信一

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内

【氏名】 長谷部 剛

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内

【氏名】 中村 元司

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100063565

【弁理士】

【氏名又は名称】 小橋 信淳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011659

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録装置及び情報再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録用トラックとガイド用トラックに向けて少なくとも2つのスポット光を照射する光学手段と、

前記各スポット光の照射に応じて生じる各反射光を検出する光検出手段と、

前記光学手段を前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動させるピックアップと、

前記ピックアップが前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動する際に光検出手段から出力される各検出信号に基づいて各ッシュプル信号を生成する信号生成手段と、

前記少なくとも2つのスポット光に対応するッシュプル信号を加算することにより、前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックとの配列方向におけるコントラスト情報を有するコントラスト信号を生成する演算手段とを備え、

前記光学手段は、前記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射することを特徴とする情報記録装置。

【請求項2】 前記光学系は、

光源から射出される光を回折するグレーティングと、

前記グレーティングで回折された少なくとも2つの回折光を所定の屈折角で屈折することで前記少なくとも2つのスポット光を生成し、前記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射するプリズムを備えることを特徴とする請求項1に記載の情報記録装置。

【請求項3】 前記グレーティングから射出される前記少なくとも2つの回折光のそれぞれの前記プリズムへの入射角度が、互いに異なっていることを特徴とする請求項2に記載の情報記録装置。

【請求項4】 前記ピックアップを前記配列方向に沿って目標位置まで移動させる際、前記ピックアップが少なくとも前記目標位置に到達する間際に、前記コントラスト信号に基づいて、前記ピックアップと前記目標位置との位置関係を判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の情報記録装置。

【請求項5】 前記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号を除く残余のスポット光に対応するプッシュプル信号を加算して所定の増幅率で増幅する増幅手段と、

前記増幅手段で増幅される信号と前記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号とを減算する減算手段とを備え、

前記減算手段で生成される信号をトラッキングエラー信号として前記ピックアップをトラッキングサーボすることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の情報記録装置。

【請求項6】 前記増幅率は、前記1つのスポット光の強度に対する残余の1つのスポット光の強度との比Kと、前記残余のスポット光の数nとの比K/nに設定されていることを特徴とする請求項5に記載の情報記録装置。

【請求項7】 前記スポット光の総数は、3個であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の情報記録装置。

【請求項8】 情報記録用トラックとガイド用トラックに向けて少なくとも2つのスポット光を照射する光学手段と、

前記各スポット光の照射に応じて生じる各反射光を検出する光検出手段と、前記光学手段を前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動させるピックアップと、

前記ピックアップが前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動する際に光検出手段から出力される各検出信号に基づいて各プッシュプル信号を生成する信号生成手段と、

前記少なくとも2つのスポット光に対応するプッシュプル信号を加算することにより、前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックとの配列方向におけるコントラスト情報を有するコントラスト信号を生成する演算手段とを備え、

前記光学手段は、前記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射することを特徴とする情報再生装置。

【請求項9】 前記光学系は、

光源から射出される光を回折するグレーティングと、

前記グレーティングで回折された少なくとも2つの回折光を所定の屈折角で屈折することで前記少なくとも2つのスポット光を生成し、前記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射するプリズムを備えることを特徴とする請求項8に記載の情報再生装置。

【請求項10】 前記グレーティングから射出される前記少なくとも2つの回折光のそれぞれの前記プリズムへの入射角度が、互いに異なっていることを特徴とする請求項9に記載の情報再生装置。

【請求項11】 前記ピックアップを前記配列方向に沿って目標位置まで移動させる際、前記ピックアップが少なくとも前記目標位置に到達する間際に、前記コントラスト信号に基づいて、前記ピックアップと前記目標位置との位置関係を判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項8～10のいずれか1項に記載の情報再生装置。

【請求項12】 前記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号を除く残余のスポット光に対応するプッシュプル信号を加算して所定の増幅率で増幅する増幅手段と、

前記増幅手段で増幅される信号と前記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号とを減算する減算手段とを備え、

前記減算手段で生成される信号をトラッキングエラー信号として前記ピックアップをトラッキングサーボすることを特徴とする請求項8～11のいずれか1項に記載の情報再生装置。

【請求項13】 前記増幅率は、前記1つのスポット光の強度に対する残余

の1つのスポット光の強度との比Kと、前記残余のスポット光の数nとの比K/nに設定されていることを特徴とする請求項12に記載の情報再生装置。

【請求項14】 前記スポット光の総数は、3個であることを特徴とする請求項8～12のいずれか1項に記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、CD-R、DVD-R、DVD-RW等の情報記録媒体を用いる情報記録装置と情報再生装置に関し、記録又は再生の際、情報記録媒体に対し迅速にアクセスすることが可能な情報記録装置と情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、読み出し専用（再生専用）のCD-ROMが広く普及し、それに続いて、追記録が可能なCD-R及びDVD-Rと、書き換え可能なDVD-RW等の情報記録媒体が開発されるに至っている。

【0003】

これら情報の書き込み（情報記録）が可能なCD-R、DVD-R、DVD-RW等の情報記録媒体には、互いに所定幅を有して隣接するグループ（Groove）Gとガイド用のランド（Land）Lが渦巻状のトラックとして形成されており、上記グループGにビデオ情報やオーディオ情報等のコンテンツ情報を光学的に記録するようになっている。

【0004】

一方、これらの情報記録媒体を用いる情報記録装置と情報再生装置には、図17に模式的に示すように、記録用又は読み取り用のスポット光PcをグループG上に照射するための光ピックアップ（図示省略）が備えられ、情報記録又は情報再生の際に光ピックアップをトラッキングサーボすることにより、スポット光PcをグループG上に位置づけて線走査させている。

【0005】

このトラッキングサーボを行うのにトラッキングエラー信号が用いられている。1対の光検出器を半径方向  $\theta_r$  (線走査方向  $\theta_s$  に対し直交する方向) に沿って併設しておき、スポット光  $P_c$  の照射によって情報記録媒体から反射されてくる反射光を各光検出器で分割受光し、更に、各光検出器で検出される各検出信号の差分を求ることによってトラッキングエラー信号を生成している。そして、トラッキングエラー信号の電圧が0ボルトになるように光ピックアップをサーボ制御することで、スポット光  $P_c$  をグループG上に位置づけるようにしている。

#### 【0006】

より具体的には、図18に模式的に示すように、スポット光  $P_c$  を生成するために光ピックアップに設けられている対物レンズOBLが或るグループG1の中心位置  $r_1$  より右側 (図中の範囲Bで示す側) に偏倚するほど、トラッキングエラー信号STEの振幅がプラス電圧側に大きくなり、対物レンズOBLが中心位置  $r_1$  より左側 (図中の範囲Aで示す側) に偏倚するほど、トラッキングエラー信号STEの振幅がマイナス電圧側に大きくなる。

#### 【0007】

このようにトラッキングエラー信号STEがプラス又はマイナス電圧に振ると、それらの電圧を0ボルトにするように所定のアクチュエータを駆動して対物レンズOBLを中心位置  $r_1$  側に移動させることにより、スポット光  $P_c$  をグループG1上の中心位置  $r_1$  に位置づけるようにサーボ制御が行われている。

#### 【0008】

つまり、トラッキングエラー信号STEがプラス/マイナスの最大振幅となる半周期内の範囲A及びBをフォーカス引込み領域として、トラッキングエラー信号STEが0ボルトとなるようにトラッキングサーボが行われている。

#### 【0009】

また、これらCD-RやDVD-R、DVD-RW等は、ランダムアクセスが可能な情報記録媒体として優れた機能を有している。このランダムアクセスを行うために情報記録装置と情報再生装置は、上記のトラッキングサーボを一旦解除状態にし、この解除状態で光ピックアップを半径方向  $\theta_r$  の目標位置の近傍まで移動させた後、トラッキングサーボを再開することで光ピックアップを本来の目

標位置に位置づけるようにしている。

#### 【0010】

例えば、上記のグループG 1 に位置する対物レンズO B LをグループG 2 の中心位置（目標位置） $r_2$ まで移動させる場合には、トラッキングサーボを解除した状態で、ピックアップを一気に中心位置 $r_2$ の近傍の手前位置 $r_f$ まで移動させる。但し、手前位置 $r_f$ をグループG 2 におけるロックレンジの範囲内に設定しておく。そして、トラッキングサーボを再開することにより、範囲C及びDで示すロックレンジ内においてトラッキングエラー信号S T Eが0ボルトになるように、スポット光P cをグループG 2 上の中心位置 $r_2$ に位置づけるようにしている。

#### 【0011】

ここで、ピックアップが上記の手前位置 $r_f$ に到達したか否かを判断するため、図19に示すような回路が用いられていた。つまり、スポット光P cがグループGとランドL上を交互に横切る際に生じる反射光を上記の光検出器が検出し、その検出信号から生成される図20（a）に示すようなR F信号S R Fを包絡線検波回路100に供給することで、同図（b）に示すような包絡線信号S T Bを生成する。更に、包絡線信号S T Bを所定の閾値T H Dと比較する比較器102に供給することで、同図（c）に示すような2値化されたコントラスト信号S R Cを生成し、このコントラスト信号S R Cをカウンタ104で計数することにより得られる計数値S cnに基づいて、ピックアップの移動位置を判断するようになっていた。

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来の情報記録装置と情報再生装置では、未だ情報が記録されていない未記録領域上をランダムアクセスするような場合、精度の良いコントラスト信号S R Cが得られないため、ピックアップを目標位置へ迅速且つ正確に移動させることが困難になる場合があった。

#### 【0013】

つまり、未記録領域のグループGには未だピットが形成されていないため、グ

ループGからの反射光とランドLからの反射光との強度差が小さくなってしまい、グループGとランドLとを明確に識別することが可能なコントラスト信号SRCが得られない場合があった。

#### 【0014】

特に、情報記録媒体の未記録領域に反りや歪みなどが生じていた場合、その反りや歪み等によって生じる低周波数の雑音成分がRF信号SRFと包絡線信号STBに重畳することになる。そして、低周波数の雑音成分の振幅がグループGとランドLからの反射信号成分の振幅より大きくなるような場合には、包絡線信号STBを比較器102に供給して閾値THDと比較させると、上記雑音成分を誤ってグループG又はランドLと判定してしまう等の悪影響が生じることとなり、グループGとランドLとを明確に識別することが可能なコントラスト信号SRCが得られない場合があった。この結果、ピックアップを目標位置に正確且つ迅速に移動させることができない場合があった。

#### 【0015】

本発明はこのような従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、ピックアップを情報記録媒体の半径方向へ移動させる際、ピックアップを所望の目標位置へ迅速且つ正確に移動させて、情報記録又は情報再生のための高速アクセスを可能にする情報記録装置及び情報再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0016】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の情報記録装置及び情報再生装置は、情報記録用トラックとガイド用トラックに向けて少なくとも2つのスポット光を照射する光学手段と、上記各スポット光の照射に応じて生じる各反射光を検出する光検出手段と、上記光学手段を上記情報記録用トラックと上記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動させるピックアップと、上記ピックアップが上記情報記録用トラックと上記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動する際に光検出手段から出力される各検出信号に基づいて各プッシュプル信号を生成する信号生成手段と、上記少なくとも2つのスポット光に対応するプッシュプル信号を加算することにより、上記情報記録用トラックと上記ガイド用トラックとの配列方向における

コントラスト情報を有するコントラスト信号を生成する演算手段とを備え、上記光学手段は、上記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が上記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は上記情報記録用トラックまたは記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射することを特徴とする。

## 【0017】

かかる構成によると、少なくとも2つのスポット光のうちの1つが情報記録用トラックの中心位置上に位置すると、残余のスポット光はガイド用トラックの中心位置よりはずれた位置に偏倚して照射されることになる。

## 【0018】

このように残余のスポット光が偏倚して照射され、それに応じて生じる各反射光に基づいて各プッシュプル信号を生成し、更に各プッシュプル信号を加算すると、ガイド用トラックの中心位置よりはずれた位置に偏倚したことによる起因して、各プッシュプル信号が相殺し合うことが無く、情報記録用トラックとガイド用トラックの形状を示すコントラスト信号が生成される。結果、ランダムアクセスなどを行う際に、このコントラスト信号に基づいてピックアップの移動位置を調べる等の利用が可能となる。また、未だ情報記録用トラックに情報が記録されていない未記録領域に対してピックアップを移動させる場合などでも、上記のコントラスト信号は、情報記録用トラックとガイド用トラックの形状の情報を明確に示すものとなるので、ピックアップを目的の位置へ迅速且つ正確に移動させることができとなる。

## 【0019】

また、上記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号を除く残余のスポット光に対応するプッシュプル信号を加算して所定の增幅率で增幅する増幅手段と、上記増幅手段で増幅される信号と上記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号とを減算する減算手段とを備え、上記減算手段で生成される信号をトラッキングエラー信号として上記ピックアップをトラッキンサーボすることを特徴とする。

## 【0020】

また、上記増幅率は、上記1つのスポット光の強度に対する残余の1つのスポット光の強度との比Kと、上記残余のスポット光の数nとの比K/nに設定されていることを特徴とする。

## 【0021】

このように増幅手段の増幅率を設定すると、情報記録用トラックとガイド用トラックの形状の情報を明確に示すコントラスト信号を生成することができる。つまり、情報記録用トラックとガイド用トラックとのコントラストが明確となるコントラスト信号が得られる。

## 【0022】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。尚、一実施形態として、CD-R（追記録が可能なコンパクトディスク）、DVD-R（追記録が可能なデジタルビデオディスク又は追記録が可能なデジタルバーサタイルディスク）、DVD-RW（書き換え可能なデジタルビデオディスク又は書き換え可能なデジタルバーサタイルディスク）等、グループGとランドLが渦巻状のトラックとして形成されている記録面を有する情報記録媒体（以下、ディスクという）を用いる情報記録装置と情報再生装置について説明する。

## 【0023】

図1は、本実施形態に係る情報記録装置と情報再生装置の要部構成を示すブロック図である。同図において、ディスクDSCを所定の線速度で回転させるスピンドルモータ1と、ピックアップ2と、信号処理回路3が備えられている。

## 【0024】

ピックアップ2には、ディスクDSCの記録面に後述の主スポット光Pcと副スポット光Psa, Psbを照射すると共に、それらの照射に応じて生じる各反射光Pcr, Psar, Psbrを集光する光学系4と、集光した各反射光Pcr, Psar, Psbrを検出する光検出器5が設けられている。

## 【0025】

より具体的には、図2に示すように、光学系4は、半導体レーザLD、コリメ

ータレンズ6、透過型のグレーティング7、プリズムで形成されたビームスプリッタ8、対物レンズ9、凸レンズ10、シリンドリカルレンズ11を備えて構成されている。

【0026】

ここで、コリメータレンズ6は、半導体レーザLDから射出される所定波長 $\lambda$ のレーザ光を平行光にしてグレーティング7に照射する。グレーティング7は、所定周期dのスリット状格子が形成されており、コリメータレンズ6からの平行光をスリット状格子によって回折し、ビームスプリッタ8の光入射面8a側へ射出する。

【0027】

尚、本実施形態では、上記のスリット状格子によって生成される0次光を主スポット光Pc、±1次光を1対の副スポット光Ps<sub>a</sub>、Ps<sub>b</sub>として利用することで、3ビーム法によるトラッキングサーボを行うようになっているため、以下の説明では、0次光と±1次光についてだけ説明することとする。

【0028】

ビームスプリッタ8は、半導体レーザLDとコリメータレンズ6の光軸及びグレーティング7の法線方向に対して所定角度θ<sub>0</sub>で傾斜した光入射面8aと、ハーフミラーとして機能する接合面8bを備えた構造となっており、グレーティング7からの0次光と±1次光を光入射面8aで入射して屈折させると共に、接合面8bを介して対物レンズ9側へ射出する。

【0029】

対物レンズ9は、ビームスプリッタ8より射出される0次光と±1次光を収束し、0次光を主スポット光Pc、±1次光を1対の副スポット光Ps<sub>a</sub>、Ps<sub>b</sub>としてディスクDSCの記録面に照射する。また、対物レンズ9は、主スポット光Pcと副スポット光Ps<sub>a</sub>、Ps<sub>b</sub>の照射に応じてディスクDSCから反射されてくる各反射光P<sub>cr</sub>、P<sub>sar</sub>、P<sub>sbr</sub>を集光し、ビームスプリッタ8側へ射出する。そして、各反射光P<sub>cr</sub>、P<sub>sar</sub>、P<sub>sbr</sub>をビームスプリッタ8が入射すると共に、接合面8bで反射することにより凸レンズ10側へ射出する。

【0030】

凸レンズ10はビームスプリッタ8からの各反射光P<sub>cr</sub>, P<sub>sar</sub>, P<sub>sbr</sub>を収束し、シリンドリカルレンズ11は、凸レンズ10で収束された各反射光P<sub>cr</sub>, P<sub>sar</sub>, P<sub>sbr</sub>に、フォーカス検出のために非点収差を発生させて光検出器5の受光面へ射出する。

## 【0031】

図3は、グレーティング7とビームスプリッタ8の幾何学構造をより詳細に示した斜視図、図4～図6は、主スポット光P<sub>c</sub>と副スポット光P<sub>sa</sub>, P<sub>sb</sub>の生成原理を説明するための説明図である。

## 【0032】

図3において、前述したようにビームスプリッタ8の光入射面8aは、半導体レーザLDとコリメータレンズ6の光軸及びグレーティング7の法線方向に対して所定角度θ<sub>0</sub>で傾斜している。

## 【0033】

更に、グレーティング7のスリット状格子の周期方向Y<sub>g</sub>は、0次光P<sub>0</sub>が光入射面8aに入射する位置における法線方向Hと0次光P<sub>0</sub>の光路Qとを含む仮想平面QHに対して、所定角度θ<sub>g</sub>をもって傾けられている。

## 【0034】

つまり、図4(a)に示すように、0次光P<sub>0</sub>の光路Qの方向(グレーティング7の法線方向と同じ方向)をZ軸、仮想平面QHと光入射面8aとの成す交差方向をX<sub>a</sub>軸、仮想平面QHに対し直交する方向をY<sub>a</sub>軸とすると、グレーティング7のスリット状格子の周期方向Y<sub>g</sub>は、Y<sub>a</sub>軸に対して角度θ<sub>g</sub>だけ傾けられている。

## 【0035】

このため、図4(b)に示すように、0次光P<sub>0</sub>は、X<sub>a</sub>軸に対して角度θ<sub>0</sub>、Y<sub>a</sub>軸に対して角度η<sub>0</sub>でもって光入射面8aに入射する。更に、+1次光P<sub>a</sub>は、レーザ光の波長λとスリット状格子の周期dによって決まる回折角で回折されて光入射面8aに入射し、X<sub>a</sub>軸に対する入射角度はθ<sub>a</sub>、Y<sub>a</sub>軸に対する入射角度はη<sub>a</sub>となる。更に又、-1次光P<sub>b</sub>は、レーザ光の波長λとスリット状格子の周期dによって決まる回折角で回折されて光入射面8aに入射し、X<sub>a</sub>軸に対

する入射角度は  $\theta b$ 、  $Y a$  軸に対する入射角度は  $\eta b$  となる。ここで、上記の各角度は、  $\theta o \neq \theta a$ 、  $\theta o \neq \theta b$ 、  $\theta a \neq \theta b$ 、  $\eta o \neq \eta a$ 、  $\eta o \neq \eta b$ 、  $\eta a \neq \eta b$  となる。

#### 【0036】

このように0次光  $P o$  と ±1次光  $P a$ 、  $P b$  は、光入射面  $8 a$  に対しそれぞれ異なる入射角度で入射するので、光入射面  $8 a$  においてそれぞれ異なった屈折角で屈折されてビームスプリッタ  $8$  中に入射する。そして、0次光  $P o$  と ±1次光  $P a$ 、  $P b$  は、ビームスプリッタ  $8$  中をそれぞれ異なった方向に伝搬し、図6 (a) に示すように、それぞれ主スポット光  $P c$  と副スポット光  $P sa$ 、  $P sb$  としてディスク DSC の記録面上に照射される。

#### 【0037】

ここで注目すべきことは、0次光  $P o$  と ±1次光  $P a$ 、  $P b$  は、上記の  $X a$  軸及び  $Y a$  軸に対しそれぞれ異なる入射角度で入射して異なる屈折角で屈折されるので、図6 (a) に示すように、副スポット光  $P sa$ 、  $P sb$  は、主スポット光  $P c$  を中心として所定角度  $\theta acb$  ( $0^\circ < \theta acb < 180^\circ$ ) でディスク DSC の記録面上に照射される。

#### 【0038】

この結果、主スポット光  $P c$  がグループ G の中心位置に来た場合、副スポット光  $P sa$  はランド L の中心位置よりもグループ G 側に寄った位置に偏倚し、副スポット光  $P sb$  はランド L の中心位置よりもグループ G から離れた位置に偏倚する。

#### 【0039】

つまり、グループ G の幅を  $W c$ 、ランド L の幅を  $W$ 、グループ G とグループ L との半径方向  $\theta r$  におけるピッチ間隔を  $T / 2$  で表すと、副スポット光  $P sa$  と主スポット光  $P c$  の間隔  $T a$  は次式 (1)、副スポット光  $P sb$  と主スポット光  $P c$  の間隔  $T b$  は次式 (2) の関係となる。

#### 【0040】

$$W c / 2 < T a < T / 2 \quad \dots (1)$$

$$T / 2 < T b < (W + T) / 2 \quad \dots (2)$$

ただし、本発明における副スポット光と主スポット光との位置関係は、必ずしも上記式 (1) (2) の条件を満足する必要はなく、要は、主スポット光がグル

ーブGの中心に位置するときに副スポット光がグループG又はランドLの中心位置からずれていればよい。

#### 【0041】

尚、図5 (a) に示すように、仮にグレーティング7のスリット状格子の周期方向YgをYa軸の方向に一致させた場合、すなわちグレーティング7を回転させない場合 ( $\theta g = 0^\circ$  の場合) には、図5 (b) に示すように、0次光Poと+1次光Pa及び-1次光PbのXa軸に対する各入射角度は、 $\theta o = \theta a = \theta b$ となり、Ya軸に対する入射角度は、 $\eta a = \eta b$ ,  $\eta o \neq \eta a$ ,  $\eta o \neq \eta b$ となる。このため、仮にグレーティング7のスリット状格子の周期方向YgをYa軸の方向に一致させると、図6 (b) に示すように、主スポット光Pcを中心回転し、副スポット光Ps<sub>a</sub>, Ps<sub>b</sub>が、ディスクDSCの記録面に一直線上に並んで照射されるので、図6 (a) のようにはならない。

#### 【0042】

このように、本実施形態は、グレーティング7とビームスプリッタ8を図4 (a) (b) のように配置したことで、図6 (a) 及び上記式 (1) (2) に示したように、主スポット光Pcを中心として副スポット光Ps<sub>a</sub>, Ps<sub>b</sub>を半径方向θrにおいてそれぞれ偏倚した位置に照射させるようになっている点に特徴を有している。

#### 【0043】

次に、光検出器5と信号処理回路3の構成を図1と図7及び図8を参照して説明する。光検出器5は、図7に示すように、副スポット光Ps<sub>a</sub>に対する反射光Ps<sub>ar</sub>を受光する第1の光検出部5aと、主スポット光Pcに対する反射光Ps<sub>cr</sub>を受光する第2の光検出部5bと、副スポット光Ps<sub>b</sub>に対する反射光Ps<sub>br</sub>を受光する第3の光検出部5cを備えて構成されている。

#### 【0044】

第1の光検出部5aは、2分割された同一形状の受光領域A1, A2を有し、反射光Ps<sub>ar</sub>をこれらの受光領域A1, A2で分割受光するように配置されている。第2の受光領域5bは、4分割された同一形状の受光領域A3～A6を有し、反射光Ps<sub>cr</sub>をこれらの受光領域A3～A6で分割受光するように配置されてい

る。第3の受光領域5bは、2分割された同一形状の受光領域A7, A8を有し、反射光Psbrをこれらの受光領域A7, A8で分割受光するように配置されている。そして、これら各受光領域A1~A8で検出された検出信号S1~S8が信号処理回路12に供給されるようになっている。

#### 【0045】

次に、信号処理回路3は、図1に示すように、トラッキングエラー信号生成回路13及びオントラック信号生成回路14を有する信号生成回路12と、オフセット加算回路15、疑似コントラスト信号生成回路16、2値化回路17a, 17b、選択回路18、サーボ信号処理回路19、制御回路20を備えて構成されている。

#### 【0046】

ここで、信号生成回路12は、図7に示すように、複数の加算器21~24と減算器25~28及び増幅器29を備えて構成されており、減算器28によって上記のトラッキングエラー信号生成回路13、加算器23, 24と増幅器29によって上記のオントラック信号生成回路14が形成されている。

#### 【0047】

減算器25は、第1の光検出部5aから出力される検出信号S1, S2の差分を演算することにより、反射光Psarに対応するプッシュプル信号STEM(=S1-S2)を生成する。

#### 【0048】

加算器21, 22及び減算器26は、第2の光検出部5bから出力される検出信号S3~S6の加算演算と差分演算を行うことにより、反射光Pcrに対応するプッシュプル信号SM(=S3+S5-S4-S6)を生成する。

#### 【0049】

減算器27は、第3の光検出部5cから出力される検出信号S7, S8の差分を演算することにより、反射光Psbrに対応するプッシュプル信号STEP(=S7-S8)を生成する。

#### 【0050】

加算器23は、プッシュプル信号STEMとSTEPを加算演算することによ

り、加算信号 S T A D (= S 1 - S 2 + S 7 - S 8) を生成する。

#### 【0051】

増幅器 29 は、増幅率が  $K/n$  に設定されており、加算信号 S T A D を増幅率  $K/n$  で増幅することにより、振幅補正信号 S T C (= (S 1 - S 2 + S 7 - S 8)  $\times K/n$ ) を生成する。尚、係数  $K$  は、予め 0 次光の強度と 1 次光（又は -1 次光）の強度との比に設定され、係数  $n$  は、副スポット光の個数に設定されている。本実施形態では、2 つの副スポット光  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  を用いているので、 $n = 2$  となっている。

#### 【0052】

加算器 24 は、振幅補正信号 S T C とプッシュプル信号 S M を加算することにより、オントラック信号 S O T を生成する。すなわち、増幅器 29 と加算器 24 で構成されたオントラック信号生成回路 14 により、オントラック信号 S O T (= (S 3 + S 5 - S 4 - S 6) + (S 1 - S 2 + S 7 - S 8)  $\times K/n$ ) を生成する。

#### 【0053】

減算器 28 であるトラッキングエラー信号生成回路 13 は、プッシュプル信号 S M と振幅補正信号 S T C との差分を演算することにより、トラッキングエラー信号 S T E (= (S 3 + S 5 - S 4 - S 6) - (S 1 - S 2 + S 7 - S 8)  $\times K/n$ ) を生成する。

#### 【0054】

尚、図示していないが、第 2 の光検出部 5 b から出力される検出信号 S 3 ~ S 6 を加算することにより、R F 信号 S R F (= S 3 + S 4 + S 5 + S 6) を生成し、検出信号 S 3 と S 5 の加算信号 (S 3 + S 5) と、検出信号 S 4 と S 6 の加算信号 (S 4 + S 6) との差分演算を行うことにより、フォーカスエラー信号 S F E (= S 3 + S 6 - S 4 - S 5) を生成し、これら R F 信号 S R F とフォーカスエラー信号 S F E をサーボ信号処理回路 19 に供給するようになっている。

#### 【0055】

オフセット加算回路 15 は、トラッキングエラー信号 S T E に所定の直流成分（振幅成分）を加算することにより、トラッキングエラー信号 S T E に含まれて

いるオフセット成分を除去し、オフセット成分の無いトラッキングエラー信号S T E Oをサーボ信号処理回路19に供給する。

【0056】

疑似コントラスト信号生成回路16は、ピックアップ2をディスクDSCの内周側から外周側へマルチトラックジャンプさせる際には、トラッキングエラー信号S T Eを位相90°遅延させて極性反転させることにより疑似コントラスト信号S FMを生成する。また、ピックアップ2をディスクDSCの外周側から内周側へマルチトラックジャンプさせる際には、トラッキングエラー信号S T Eを位相90°遅延させることにより疑似コントラスト信号S FMを生成する。そして、この疑似コントラスト信号S FMを2値化回路17aに供給する。

【0057】

2値化回路17aと17bは、共にゼロクロスディテクタで形成されている。2値化回路17aは、疑似コントラスト信号S FMの振幅がプラス側に振れるときは論理“H”、疑似コントラスト信号S FMの振幅がマイナス側に振れるときは論理“L”となる2値の疑似コントラスト信号DFMを生成して選択回路18へ供給する。2値化回路17bは、オントラック信号SOTの振幅がプラス側に振れるときは論理“H”、オントラック信号SOTの振幅がマイナス側に振れるときは論理“L”となる2値のオントラック信号DOTを生成して選択回路18へ供給する。

【0058】

選択回路18は、アナログスイッチ等の切換え素子で形成されており、制御回路20からの制御信号SCNTに従って、疑似コントラスト信号DFMとオントラック信号DOTの一方を選択的にサーボ信号処理回路19へ転送する。

【0059】

サーボ信号処理回路19は、疑似コントラスト信号DFM又はオントラック信号DOTと、RF信号SRF、フォーカスエラー信号SFE、トラッキングエラー信号S T E Oに基づいて、スピンドルモータ1の回転速度を制御するための回転サーボ信号Smsと、光ピックアップ2に対してフォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スキューサーボ等を行うための各サーボ信号Sfs, Sts, Sss等を生

成する。

【0060】

図8は、サーボ信号処理回路19内に設けられ、マルチトラックジャンプ（詳細は後述する）の際に主スポット光Pcを迅速且つ正確に所望のグループGへ移動させるためのブレーキ制御回路の構成を示すブロック図である。

【0061】

図8において、トラッキングエラー信号STE〇を波形整形回路19aが波形整形することによって2値化された矩形信号SPを生成し、この矩形信号SPをエッジ検出回路19bがエッジ検出することにより、矩形信号SPの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに同期したパルス信号SEGを生成する。

【0062】

D型フリップフロップ19cのD入力端子（データ入力端子）には、オントラック信号DOTが供給され、CK入力端子（クロック入力端子）には、パルス信号SEGが供給される。これにより、D型フリップフロップ19cは、オントラック信号DOTとパルス信号SEGに同期した矩形信号SBを生成し、アナログスイッチ19dの制御接点×2に出力する。

【0063】

アナログスイッチ19dの入力接点×1には、上記のトラッキングエラー信号STE〇が供給され、アナログスイッチ19dの出力接点×3と光ピックアップ2に内蔵されている対物レンズ9を駆動するための駆動コイル2bとの間には、ブレーキ制御電流IBを生成するための駆動回路2aが接続されている。

【0064】

そして、光ピックアップ2をディスクDSの半径方向θrにマルチトラックジャンプさせる際には、矩形信号SBに同期してアナログスイッチ19dをオン／オフ動作させることにより、ブレーキ制御を行いつつマルチトラックジャンプを実施するためのトラッキングサーボ信号Stsを生成し、駆動回路2aがこのトラッキングサーボ信号Stsの振幅変化に比例したブレーキ制御電流IBを駆動コイル2bに供給する。

【0065】

制御回路20は、予め記憶されたシステムプログラムをマイクロプロセッサ（M P U）で実行することにより、信号処理回路3全体の動作を制御する。

【0066】

次に、かかる構成を有する本実施形態の記録装置と再生装置のランダムアクセス時における動作例を図9及び図10のフローチャートを参照して説明する。

【0067】

図9において、ランダムアクセスが開始されると、まず、制御回路20が現在アドレスから目標アドレスまでのトラック数を演算する（ステップS2）。次に、求めたトラック数に基づいて、目標アドレスまでの距離が近いか否か判断する（ステップS4）。例えば、所定の閾値を1000トラックと決めておき、求めたトラック数がその閾値より小さいときには近い「YES」とし判断してステップS22へ移行し、求めたトラック数がその閾値より大きいときには遠い「NO」とし判断してステップS6へ移行する。

【0068】

ステップS6では、ピックアップ2をディスクDSCの半径方向 $\theta r$ へ移動させるためのスライダーをサーボ制御するためのスライダーサーボをオフ状態にし、更に、ステップS8では、光学系4の対物レンズ9をサーボ制御するためのトラッキングサーボをオープン状態（オフ状態）にする。

【0069】

このように、スライダーサーボとトラッキングサーボをオフ状態にした後、ディスクDSCの半径方向 $\theta r$ におけるピックアップ2の位置に応じた回転速度になるように、スピンドルモータ1のFGサーボを目標位置に合わせる（ステップS10）。例えば、ピックアップ2をディスクDSCの内周側から外周側へ移動させる場合には、スピンドルモータ1の回転数を減速させ、逆に、ピックアップ2をディスクDSCの外周側から内周側へ移動させる場合には、スピンドルモータ1の回転数を増加させる。

【0070】

次に、ステップS12において、スライダーサーボをオフ状態にしたままで、スライダーの移動を開始させる。すなわち、ディスクDSCに形成されているグ

ループGとランドLからの反射光に基づいて生成されるオントラック信号D O Tを計数しながら、スライダーを目標アドレスの近傍まで一気に移動させる。

#### 【0071】

そして、ステップS14において、スライダーが目標アドレスに対応する位置に到達し、スピンドルモータ1がその位置に応じた回転数に収束するまで待機する。そして、スライダーが目標アドレスに対応する位置に到達し、スピンドルモータ1がその位置に応じた回転数に収束すると、ステップS16においてトラッキングサーボをクローズ状態（オン状態）にし、更にステップS18においてスライダーサーボをクローズ状態（オン状態）にする。更に、ステップS20において、ディスクDSCから読み取ったR F信号S R Fに基づいてP L Lをロックさせ、クロックを生成し、ステップS22へ移行する。

#### 【0072】

ステップS22では、目標アドレスまでの残りのトラック数Nを演算する。次に、ステップS24において、残りのトラック数Nが $1 \leq N < 5$ の範囲内の条件を満足するか判断し、条件を満足する場合（「Y E S」の場合）には、ピックアップ2が目標アドレスに極めて近い位置に到達していると判断してステップS26に移行する。

#### 【0073】

ステップS26では、ピックアップ2を1トラック分移動させる。そして、再びステップS22とS24及びS26の処理を繰り返すことで、ピックアップ2を目標アドレスのトラックまで移動させる。

#### 【0074】

一方、ステップS22で求められた目標アドレスまでの残りのトラック数Nが $5 \leq N$ であった場合には、ステップS30に移行し、図10に示すマルチトラックジャンプが行われる。まず、図10中のステップS32において、ジャンプ数（残りのトラック数）Nに応じて、サーボ条件を設定する。次に、ステップS34において、選択回路18を切換えさせ、オントラック信号D O Tに代えて疑似コントラスト信号D F Mをサーボ信号処理回路19へ供給する。次に、ステップS36において、マルチトラックジャンプを開始する。

## 【0075】

このようにマルチトラックジャンプが開始されると、ピックアップ2のジャンプ中に、疑似コントラスト信号DFMのゼロクロス位置における周波数を一定にするための速度制御とトラックカウントが行われる。そして、残りのトラック数Nをカウントし終えると、サーボ信号処理回路19から制御回路20へ、マルチトラックジャンプが終了した旨の割り込み信号が出力される。ステップS38では、この割り込み信号が制御回路20に供給されるまでマルチトラックジャンプを行い、割り込み信号が制御回路20に供給されるとステップS40に移行して、選択回路18を切換えさせ、疑似コントラスト信号DFMに代えてオントラック信号DOTをサーボ信号処理回路19へ供給する。尚、ステップS40では、後述する半波ブレーキ制御を行うことにより、ピックアップ2が目標アドレスのトラックを超えて移動してしまわないように制御する。

## 【0076】

そして、ピックアップ2が目標アドレスのトラックに位置すると、ランダムアクセスを終了する。

## 【0077】

尚、ステップS34で疑似コントラスト信号に換えてジャンプを開始し、ジャンプ終了間際（ステップS40）になって、オントラック信号に切換えているが、この理由は、サーチ終了間際では、スポット光がトラックを横切る速さが遅くなり、このとき、偏心成分などにより半径方向にその速さを上回る逆向きの速さが加わると、トラッキングエラー信号が反転してしまうため、その信号を基に疑似コントラスト信号が正しく生成されなくなるからである。

## 【0078】

図11は、上記の図9と図10のフローチャートに基づいてピックアップ2がディスクDSCの内周側から外周側へ移動した際に生じる信号の波形を示している。すなわち、ピックアップ2の移動に伴って主スポット光Pcと副スポット光Psa, PsbがディスクDSCの内周側から外周側へ向けて（図11中G0からG2の側へ向けて）移動したときに生じる反射光Psarに基づいて生成されるプッシュプル信号STEM、反射光Pcrに基づいて生成されるプッシュプル信号SM

、反射光  $P_{sbr}$ に基づいて生成されるプッシュプル信号 S T E P の他、トラッキングエラー信号 S T E O、オントラック信号 S O T、疑似コントラスト信号 S F M の波形を示している。更に、2 値のオントラック信号 D O T と 2 値の疑似コントラスト信号 D F M、図 8 に示した矩形信号 S P とパルス信号 S E G、矩形信号 S B、トラッキングサーボ信号 S ts 及びブレーキ制御電流 I B の波形を示している。

#### 【0079】

この図 11において、主スポット光  $P_c$  と副スポット光  $P_{sa}$ 、 $P_{sb}$  は上記したように偏倚してディスク D S C に照射されるので、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P はグループ G とランド L の位相には同期せず、グループ G とランド L の位相より偏倚した波形となる。このため、たとえディスク D S C の未記録領域上をジャンプするような場合でも、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P から生成されるコントラスト信号 S O T は、グループ G とランド L の形状に応じた振幅変化を示すようになる。

#### 【0080】

つまり、仮にディスク D S C の未記録領域上をジャンプするような場合に、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P がグループ G とランド L の位相に同期した波形であったとすると、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P からコントラスト信号 S O T を生成することにすると、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P が互いに相殺し合うため、コントラスト信号 S O T の振幅はほぼ 0 になってしまい、図示するような波形とはならない。

#### 【0081】

ところが、本実施形態では、主スポット光  $P_c$  と副スポット光  $P_{sa}$ 、 $P_{sb}$  は偏倚してディスク D S C に照射されるので、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P からコントラスト信号 S O T を生成しても、プッシュプル信号 S T E M、S M、S T E P が互いに相殺し合うことがなく、グループ G とランド L の形状を的確に示すコントラスト信号 S O T が得られる。

#### 【0082】

この結果、このコントラスト信号 S O T に基づいてピックアップ 2 の半径方向

$\theta$  rへの移動量を計測することが可能となり、ピックアップ2を目標アドレスのトラックへ迅速且つ正確に移動させることができるのである。

#### 【0083】

更に、図10中のステップS40において述べたブレーキ制御のためのトラッキングサーボ信号S<sub>ts</sub>及びブレーキ制御電流I<sub>B</sub>は、矩形信号S<sub>B</sub>が論理“H”になるのに同期して、トラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>から切り出される。このため、トラッキングサーボ信号S<sub>ts</sub>及びブレーキ制御電流I<sub>B</sub>は、トラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>がプラス振幅になる半波期間に同期した半波波形となり、この半波波形によって、ピックアップ2の移動に制動を掛けることが可能となり、ピックアップ2が過度な速度で移動するのを抑制することができる。したがって、図10中のステップS40においてピックアップ2を目標アドレスのトラック位置に迅速に収束させることができるのである。

#### 【0084】

図12は、ピックアップ2がディスクDSCの外周側から内周側に向けて（図12中のG0からG-2の側へ向けて）移動した際に生じる信号の波形を示している。すなわち、ピックアップ2の移動に伴って主スポット光P<sub>c</sub>と副スポット光P<sub>sa</sub>、P<sub>sb</sub>がディスクDSCの外周側から内周側へ移動したときに生じる信号の波形を図11に対応付けて示している。

#### 【0085】

この場合にも、主スポット光P<sub>c</sub>と副スポット光P<sub>sa</sub>、P<sub>sb</sub>は上記したように偏倚してディスクDSCに照射されるので、プッシュプル信号S<sub>TEM</sub>、S<sub>M</sub>、S<sub>TEP</sub>はグループGとランドLの位相には同期せず、グループGとランドLの位相より偏倚した波形となる。このため、グループGとランドLの形状に応じた振幅変化を示すコントラスト信号S<sub>OT</sub>が得られる。

#### 【0086】

この結果、このコントラスト信号S<sub>OT</sub>に基づいてピックアップ2の半径方向 $\theta$  rへの移動量を計測することが可能となり、ピックアップ2を目標アドレスのトラックへ迅速且つ正確に移動させることができるのである。

#### 【0087】

更に、図10中のステップS40において述べたブレーキ制御のためのトラッキングサーボ信号S<sub>ts</sub>及びブレーキ制御電流I<sub>B</sub>は、矩形信号S<sub>B</sub>が論理“H”になるのに同期して、トラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>から切り出される。このため、トラッキングサーボ信号S<sub>ts</sub>及びブレーキ制御電流I<sub>B</sub>は、トラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>がマイナス振幅になる半波期間に同期した半波波形となり、この半波波形によって、ピックアップ2の移動に制動を掛けることが可能となり、ピックアップ2が過度な速度で移動するのを抑制することができる。したがって、図10中のステップS40においてピックアップ2を目標アドレスのトラック位置に迅速に収束させることが可能となる。

#### 【0088】

尚、上記説明では、図10中のステップS40において半波ブレーキ制御を行う場合を説明したが、マルチトラックジャンプの開始時点から半波ブレーキ制御を行うようにしてもよい。

#### 【0089】

また、図11、図12に示した例では、トラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>には、前述したプッシュプル信号S<sub>TEM</sub>、S<sub>M</sub>、S<sub>TEP</sub>の偏倚に応じたオフセットOFSが含まれているが、オフセット加算回路15でこのオフセット分だけトラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>に加算することにより、トラッキングエラー信号S<sub>TEO</sub>のオフセットをキャンセルすることができる。

#### 【0090】

また、図10のフローチャートにおいて、所定のジャンプトラック数分のトラックカウントを行った後（ステップS38）、ステップS40において、疑似コントラスト信号D<sub>FM</sub>からオントラック信号D<sub>OT</sub>に切り換える場合を説明したが、上記所定のジャンプトラック数から所定トラック数減算したトラック数分をカウントしたときに、疑似コントラスト信号D<sub>FM</sub>からオントラック信号D<sub>OT</sub>に切り換えてよい。

#### 【0091】

また、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていた場合や、ディスクDSCが偏心して回転した場合には、グループGとランドLに対する主スポット光

$P_c$ と副スポット光 $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$ が正規の位置よりはずることになるが、このような場合でも、精度の良いプッシュプル信号 $SM$ ,  $STEM$ ,  $STEP$ を得ることができる。例えば、図13 (b) に示すように、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていない場合やディスクDSCが偏心して回転しない場合には、主スポット光 $P_c$ と副スポット光 $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$ は予め決められている正規の位置関係を保ちつつディスクDSCのグループGとランドLに照射されることになる。これに対して、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていた場合やディスクDSCが偏心して回転した場合には、図13 (a) や図13 (c) に示すように、副スポット光 $P_{sa}$ と $P_{sb}$ は主スポット光 $P_c$ に対し正規の位置からずれてしまう。

### 【0092】

ところが、図13 (a) と図13 (c) の下欄に示すように、副スポット光 $P_{sa}$ と $P_{sb}$ の照射に応じて生じる反射光に基づいて生成されるプッシュプル信号 $STEM$ と $STEP$ は、上記記録面の反りや歪み又は偏心に応じて、逆方向に位相がずれるため、図7に示したオントラック信号生成回路14において、これらのプッシュプル信号 $STEM$ と $STEP$ の加算平均演算が行われることで、上記記録面の反りや歪み又は偏心に応じてプッシュプル信号 $STEM$ と $STEP$ に生じることとなった誤差成分が相殺され、その誤差成分の影響の無いオントラック信号 $SOT$ ( $DOT$ )が生成されることになる。この結果、オントラック信号 $SOT$ ( $DOT$ )に基づいて、ピックアップ2の位置を正確に制御することができる。つまり、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていた場合やディスクDSCが偏心して回転するような状況に対して強い(ロバスト)情報記録装置と情報再生装置を実現することができる。

### 【0093】

尚、本実施形態では、上記のオントラック信号生成回路14を図14に示す回路構成に置き換えてよい。即ち、図14のオントラック信号生成回路は、差動増幅器29' とそれに付随して接続された抵抗 $R_1 \sim R_6$ とコンデンサ $C_1 \sim C_4$ によって、上記のオントラック信号生成回路14と等価な構成となっている。更に、差動増幅器29' の出力に抵抗 $R_7$ とコンデンサ $C_5$ が直列接続され、コ

ンデンサC5と所定の電源電圧VREF1の間にはダイオードD1, D2が逆バイアスで接続されている。更に、コンデンサC5は分圧抵抗R8, R9に接続され、コンデンサC5と分圧抵抗R8, R9との共通接点にオントラック信号SOTが出力されるようになっている。

## 【0094】

かかる回路構成のオントラック信号生成回路によると、プッシュプル信号SMは、抵抗R1とコンデンサC1で構成されるハイパスフィルタを通過して差動増幅器29'に入力され、加算信号STADは、抵抗R2とコンデンサC2で構成されるハイパスフィルタを通過して作動増幅器29'に入力される。このため、図15(a)に示すように、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていた場合に、それらの影響を受けてプッシュプル信号SMと加算信号STADに低周波数の雑音成分(オフセット成分)が重畠したとしても、図15(b)に示すように、上記のハイパスフィルタによってオフセット成分を除去することが可能となる。そして、オフセット成分の無いプッシュプル信号SMと加算信号STADが差動増幅器29'の非反転入力端子に供給されることで加算され、オントラック信号SOTが生成される。

## 【0095】

更に、ダイオードD1, D2は、ダイオードクランプ回路を構成している。このため、上記図9のステップS6~S14の間にトラッキングサーボをオフ状態にした後、ステップS16において再びトラッキングサーボをオン状態に切換えた場合に、図15(c)に示すように、その遷移状態の下で差動増幅器29'から出力されるオントラック信号SOTに振幅変動等が生じても、図15(d)に示すように、オントラック信号SOTの振幅を常に一定のクランプレベルの範囲内に抑えることができる。この結果、トラッキングサーボの精度を高めることができる。

## 【0096】

また、以上の実施形態では、図6(a)に示したように、副スポット光Ps<sub>a</sub>とPs<sub>b</sub>を半径方向θrにおいて主スポット光Pcを中心とする両側に照射する場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図16に示すよ

うに、副スポット光  $P_{sa}$  と  $P_{sb}$  を主スポット光  $P_c$  に対して半径方向  $\theta_r$  の一方側にだけ照射するようにしてもよい。尚、図16のような位置関係で主スポット光  $P_c$  と副スポット光  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  を照射させるには、光学系4と光検出器5の光学的な位置関係をそのままにして、光学系4と光検出器5全体をディスクDSCに対して所定方向に傾けるだけで実現することができる。

#### 【0097】

また、図6(a)の状態からグレーティング7を回転させ、図6(b)の状態にしてもよい。但し、主スポット光  $P_c$  がグループGの中心位置に来たときに、副スポット光  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  はランドLの中心より偏倚した位置に照射するように調整する。

#### 【0098】

そして、図16に示すような位置関係で主スポット光  $P_c$  と副スポット光  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  が照射され、ディスクDSCから反射されてくる各反射光  $P_{cr}$ ,  $P_{sar}$ ,  $P_{sbr}$  に基づいてオントラック信号SOT(DOT)を生成すると、図11と図12に示したように、グループGとランドLの形状を的確に示すオントラック信号SOT(DOT)を生成することができる。

#### 【0099】

また、副スポット光は1つであっても良いし2個以上であっても良い、つまり条件として、主スポット光  $P_c$  がグループGの中心位置に来たときに副スポット光がランドLの中心位置より偏倚した位置に照射するようにすれば、主スポット光  $P_c$  に対して少なくとも1個の副スポット光を照射すればよい。

#### 【0100】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、情報記録用トラックとガイド用トラックに照射すべき少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は情報記録用トラックとガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射するようにしたので、反射光に基づいて情報記録用トラックとガイド用トラックの形状を示すコントラスト信号を生成することができる。

【0101】

この結果、ランダムアクセス等を行う際に、このコントラスト信号に基づいてピックアップの位置を正確に調べる等の応用が可能となり、情報記録媒体に対し迅速にアクセスすることが可能な情報記録装置と情報再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態に係る信号処理回路とピックアップの構成を示すブロック図である

【図2】

ピックアップに備えられた光学系の構成を示す図である。

【図3】

光学系に備えられたグレーティングとビームスプリッタの構成を模式的に示す斜視図である。

【図4】

光学系によって生成されるスポット光に生成原理を説明するための説明図である。

【図5】

更に光学系によって生成されるスポット光に生成原理を説明するための説明図である。

【図6】

更に光学系によって生成されるスポット光の位置関係を示す説明図である。

【図7】

光検出器と信号生成回路の構成を示すブロック図である。

【図8】

ブレーキ制御回路の構成を示すブロック図である。

【図9】

本実施形態の動作例を示すフローチャートである。

【図10】

本実施形態の動作例を更に示すフローチャートである。

【図11】

スポット光がディスクの内周側から外周側へ移動したときに生じる信号の波形を示す波形図である。

【図12】

スポット光がディスクの外周側から内周側へ移動したときに生じる信号の波形を示す波形図である。

【図13】

本実施形態によって得られる効果を説明するための説明図である。

【図14】

オントラック信号生成回路の変形例を示す回路図である。

【図15】

図14に示すオントラック信号生成回路によって得られる効果を説明するための説明図である。

【図16】

スポット光の他の照射位置を示す説明図である。

【図17】

従来のスポット光の照射位置を示す説明図である。

【図18】

従来のトラックジャンプの問題点を説明するための説明図である。

【図19】

従来のトラックジャンプ制御に用いられていた回路の構成を示すブロック図である。

【図20】

従来のコントラスト信号の問題点を説明するための説明図である。

【符号の説明】

2 … ピックアップ

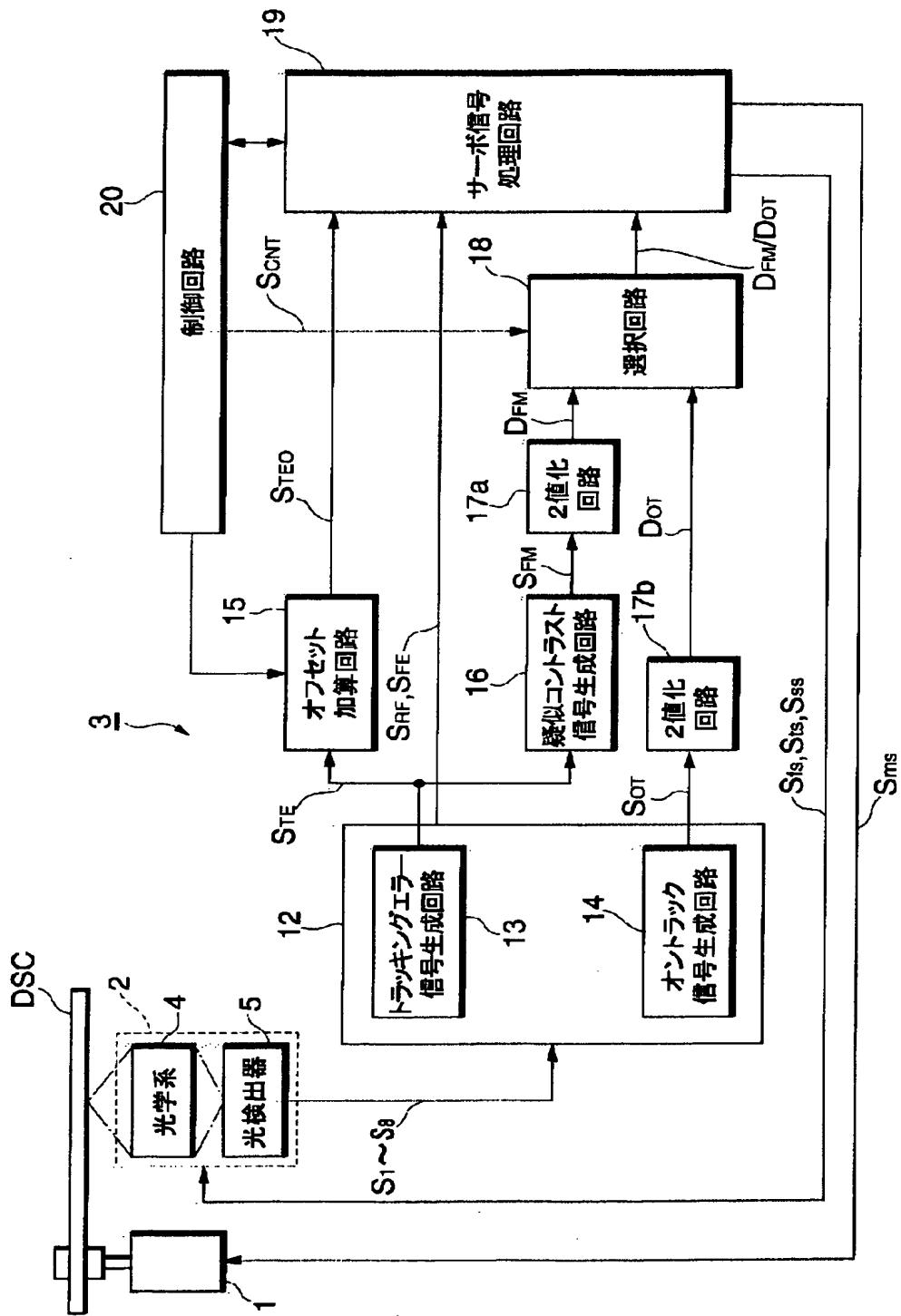
3 … 信号処理回路

4 … 光学系

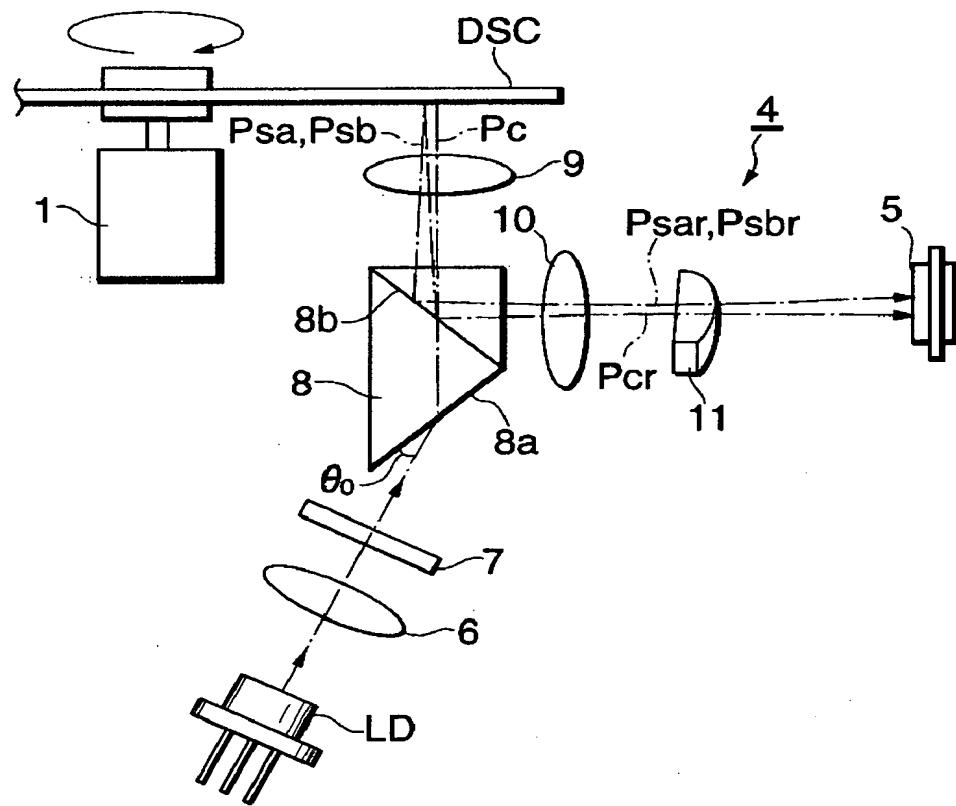
5 … 光検出器  
7 … グレーティング  
8 … ビームスプリッタ  
8 a … 光入射面  
1 2 … 信号生成回路  
1 3 … トランシーバー信号生成回路  
1 4 … オントラック信号生成回路  
1 5 … オフセット加算回路  
1 6 … 疑似コントラスト信号生成回路  
1 8 … 選択回路  
1 9 … サーボ信号処理回路  
2 0 … 制御回路  
D S C … ディスク  
P c … 主スポット光  
P sa, P sb … 副スポット光  
P cr, P sar, P srb … 反射光

【書類名】 図面

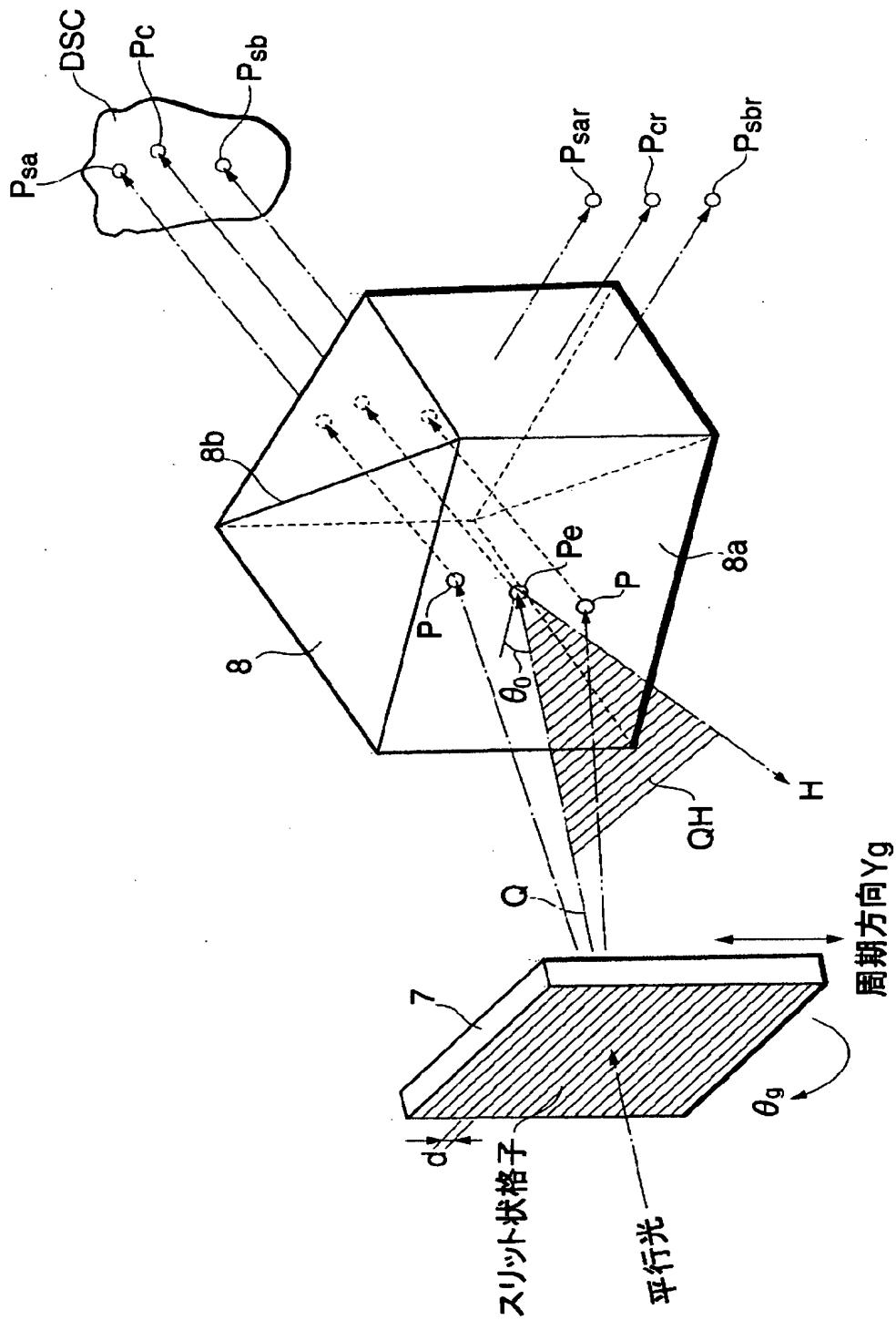
【図 1】



【図2】

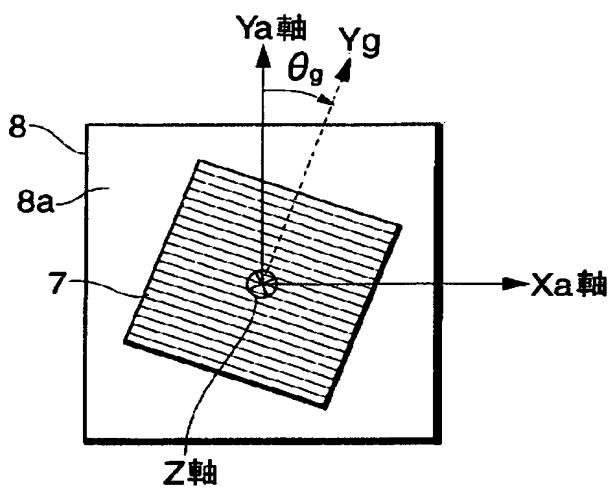


【図3】

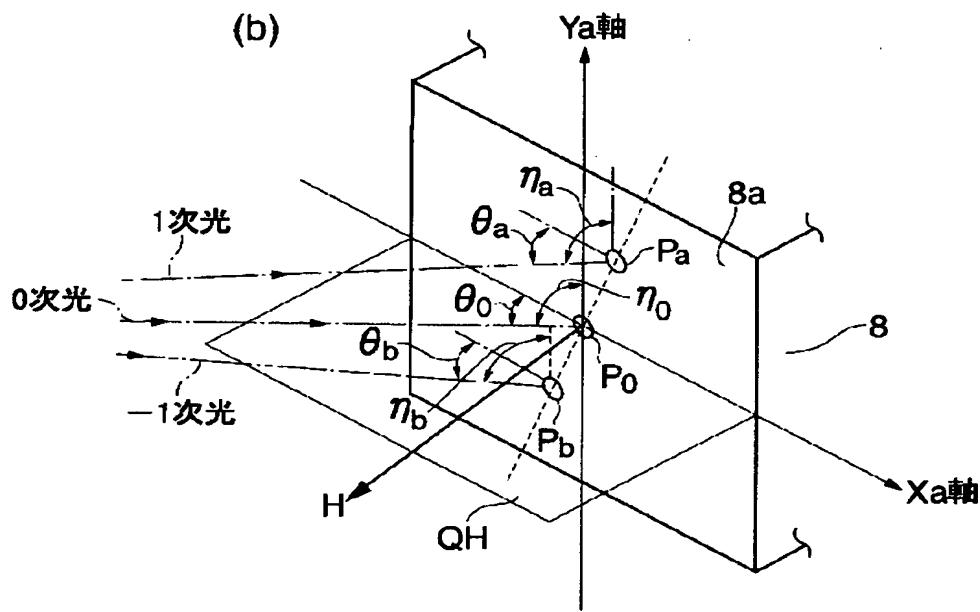


【図4】

(a)

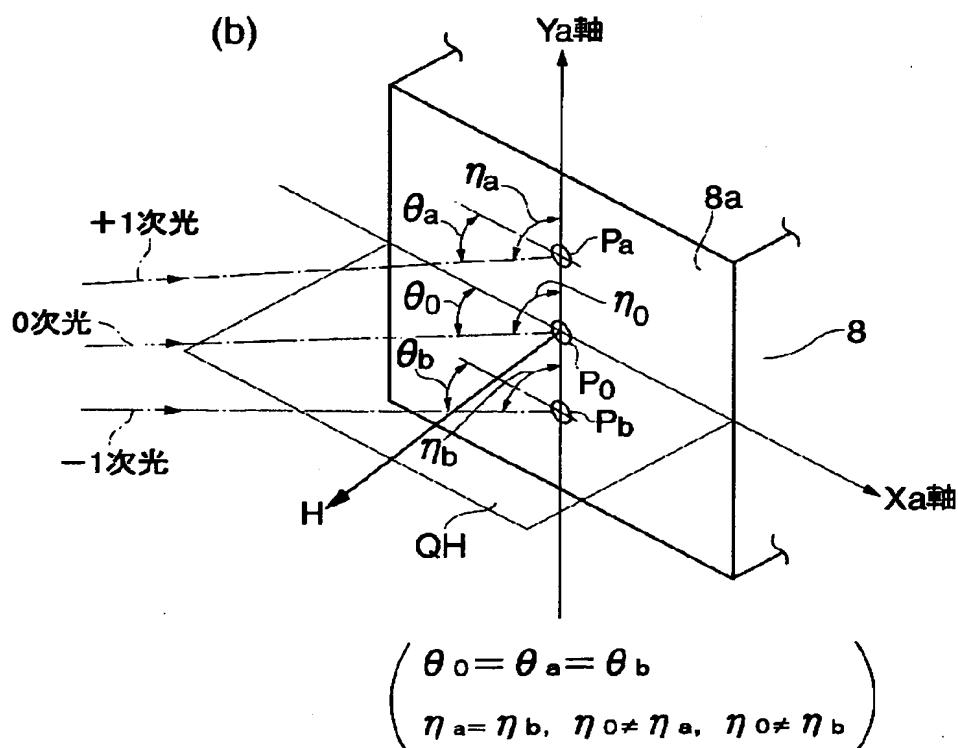
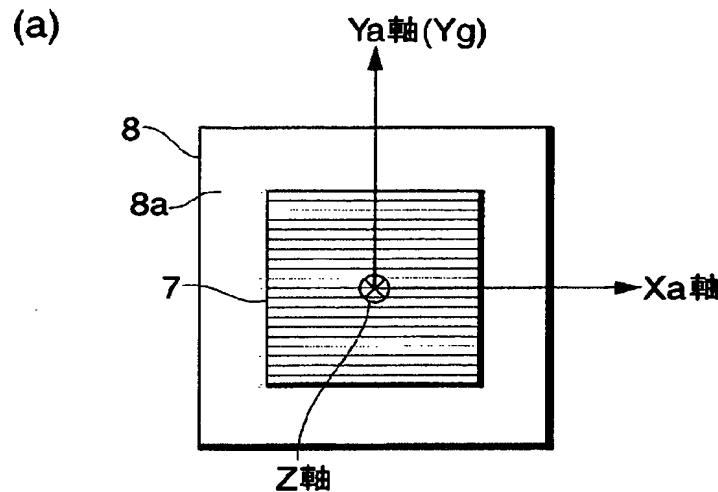


(b)

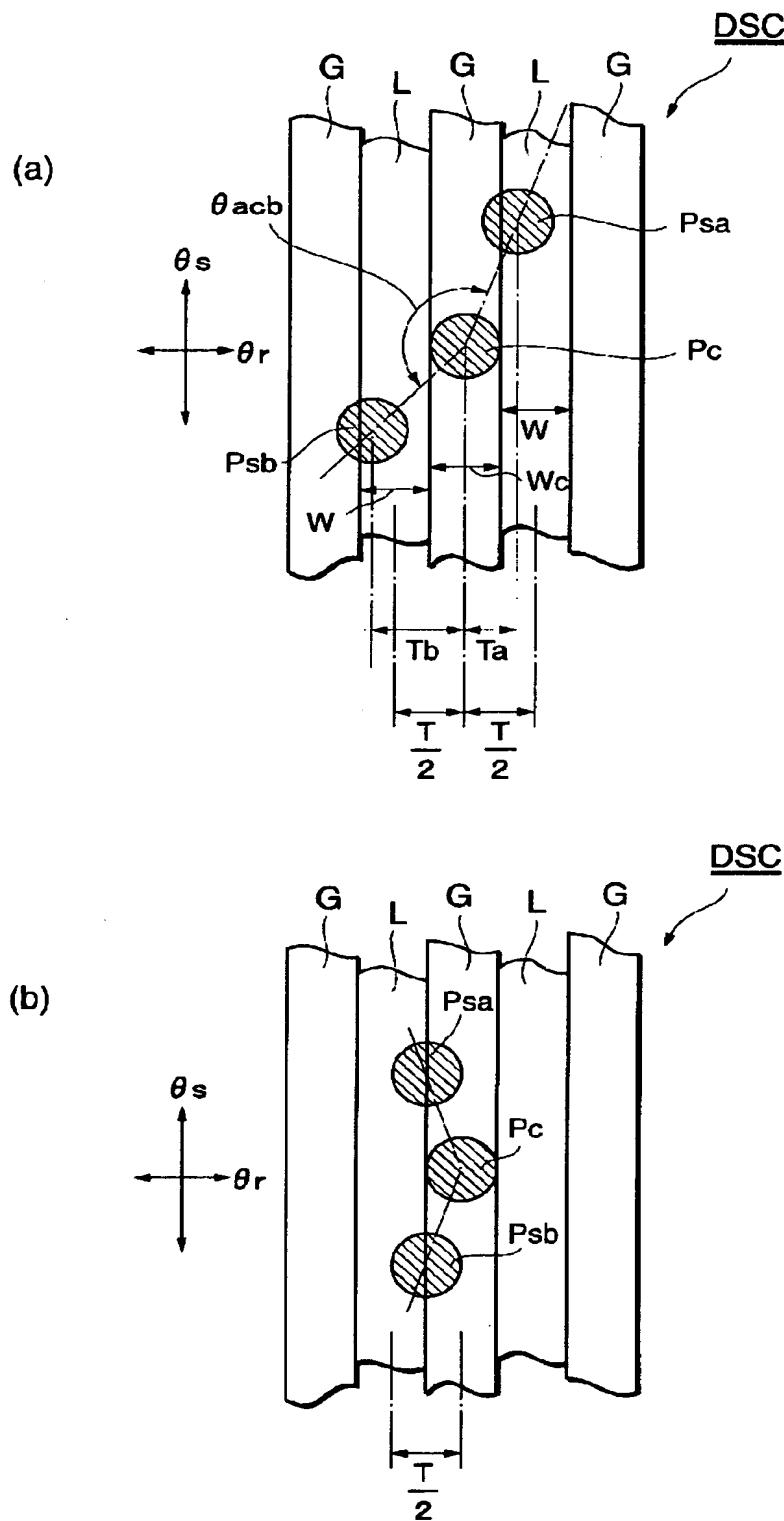


$$\left( \begin{array}{l} \theta_0 \neq \theta_a, \theta_0 \neq \theta_b, \theta_a \neq \theta_b \\ \eta_0 \neq \eta_a, \eta_0 \neq \eta_b, \eta_a \neq \eta_b \end{array} \right)$$

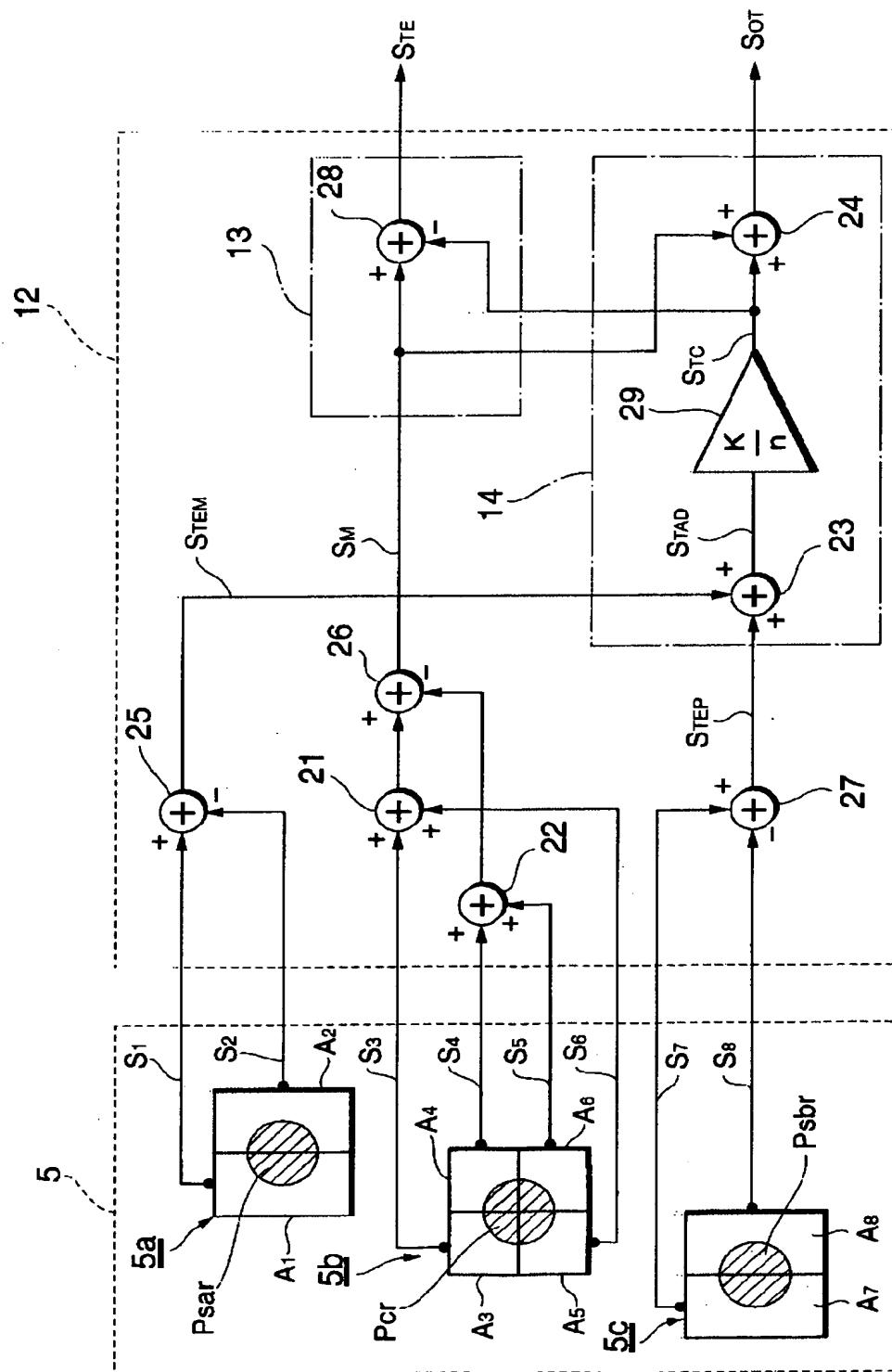
【図5】



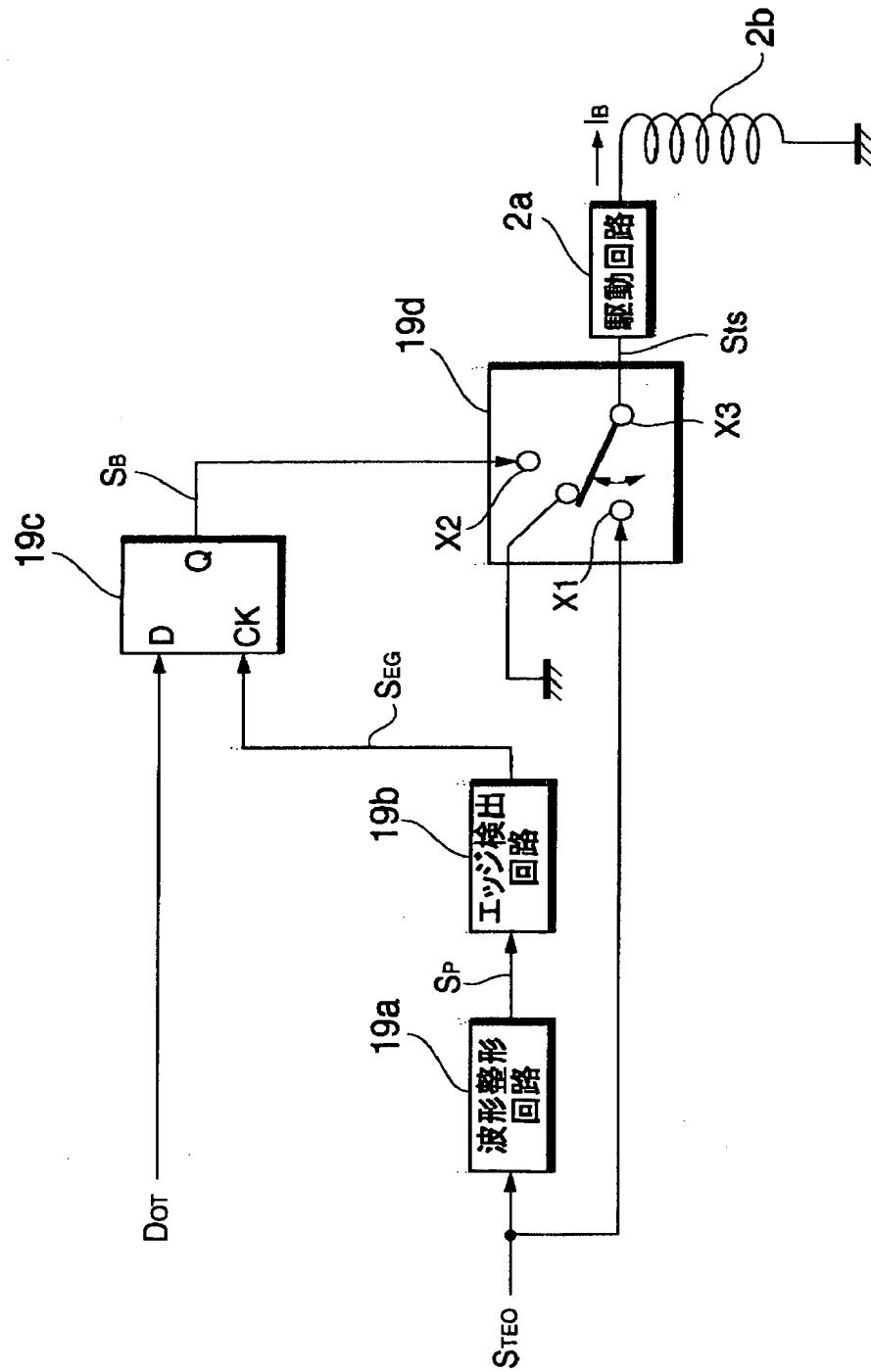
【図 6】



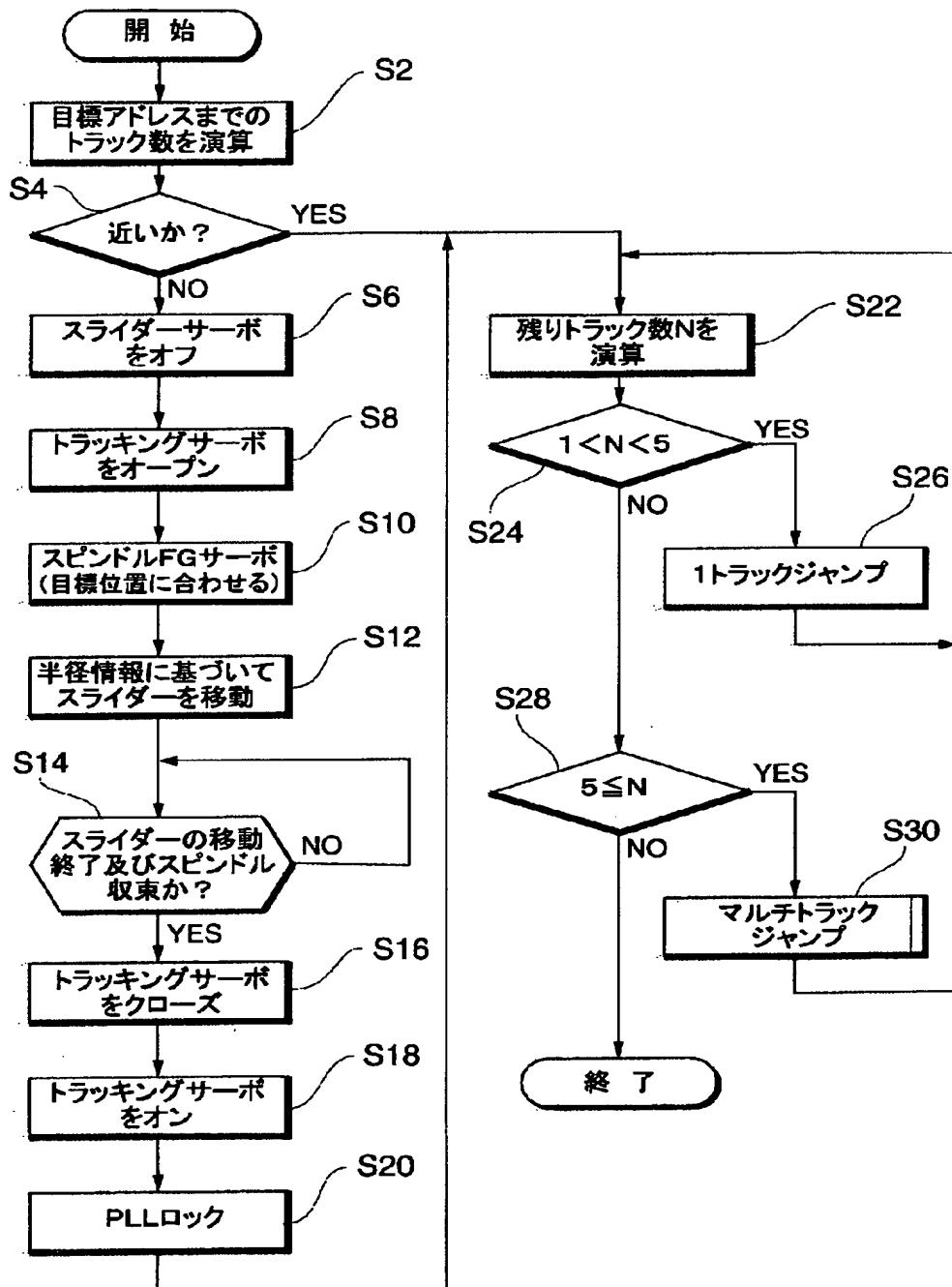
【図7】



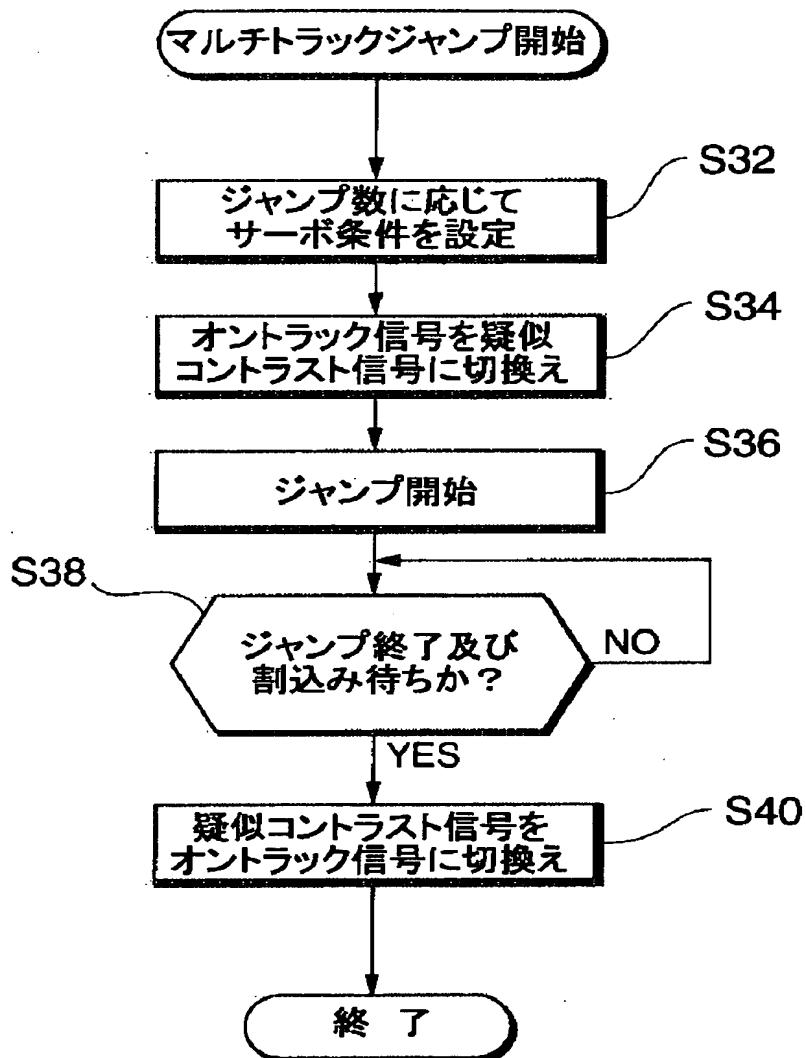
【図8】



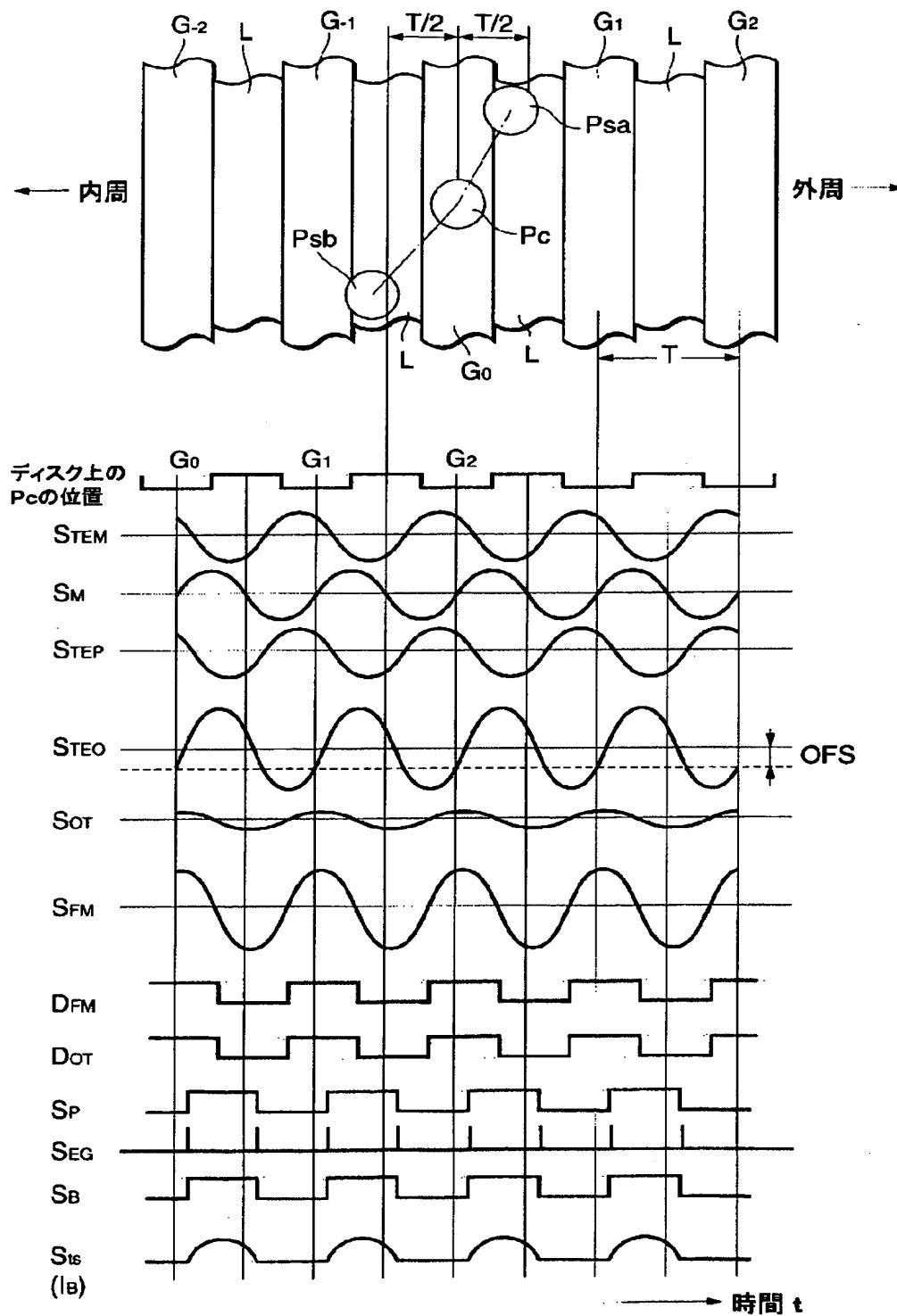
【図9】



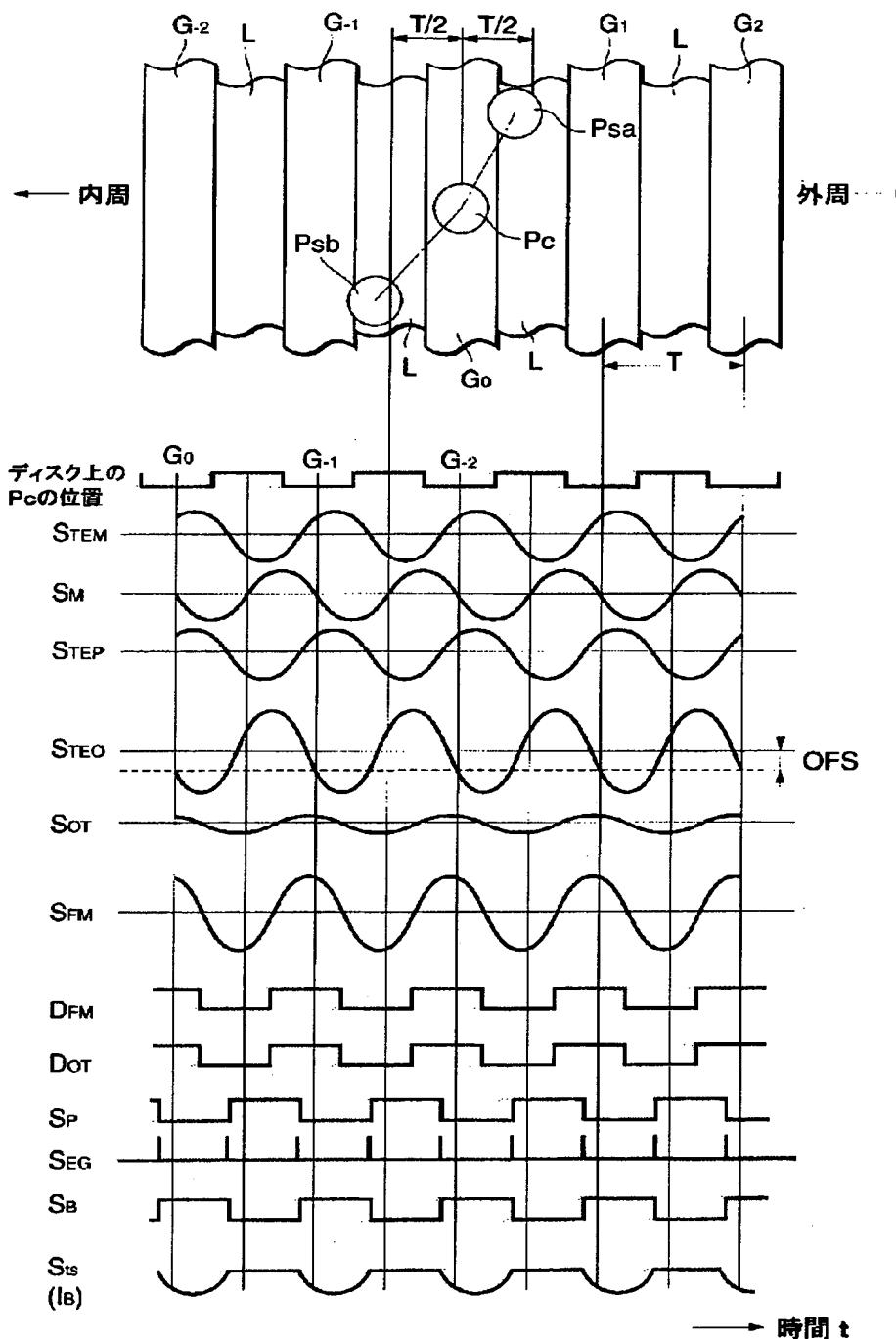
【図10】



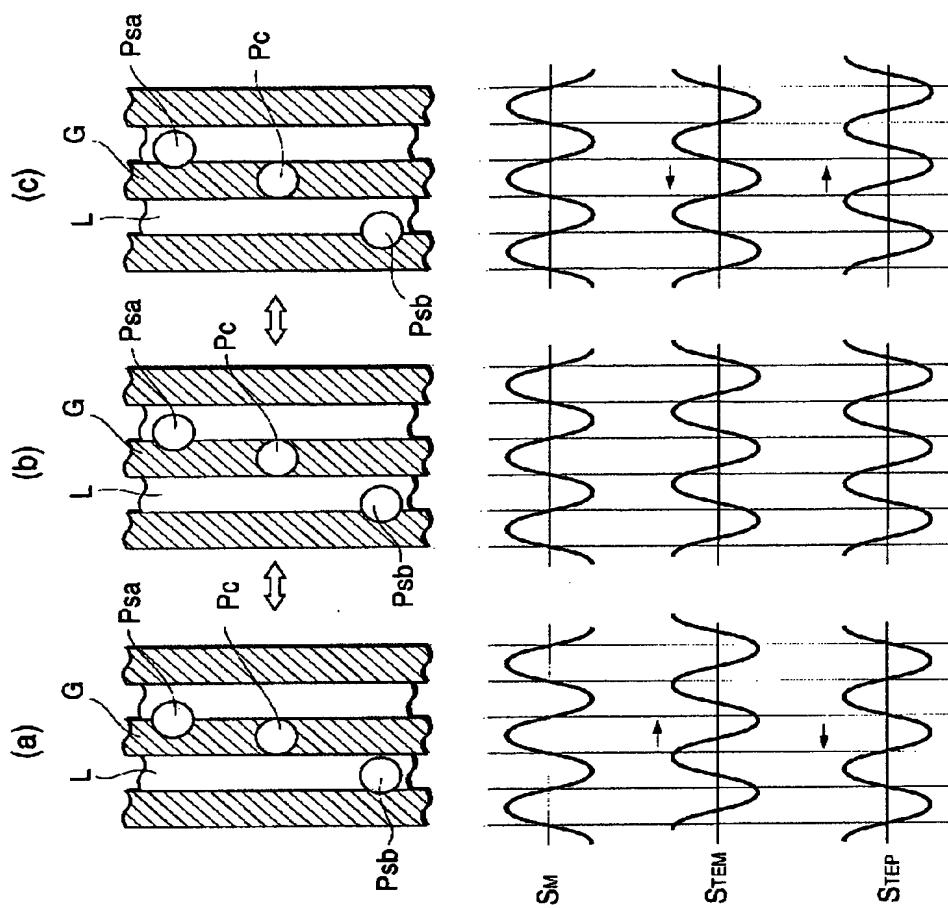
【図 1 1】



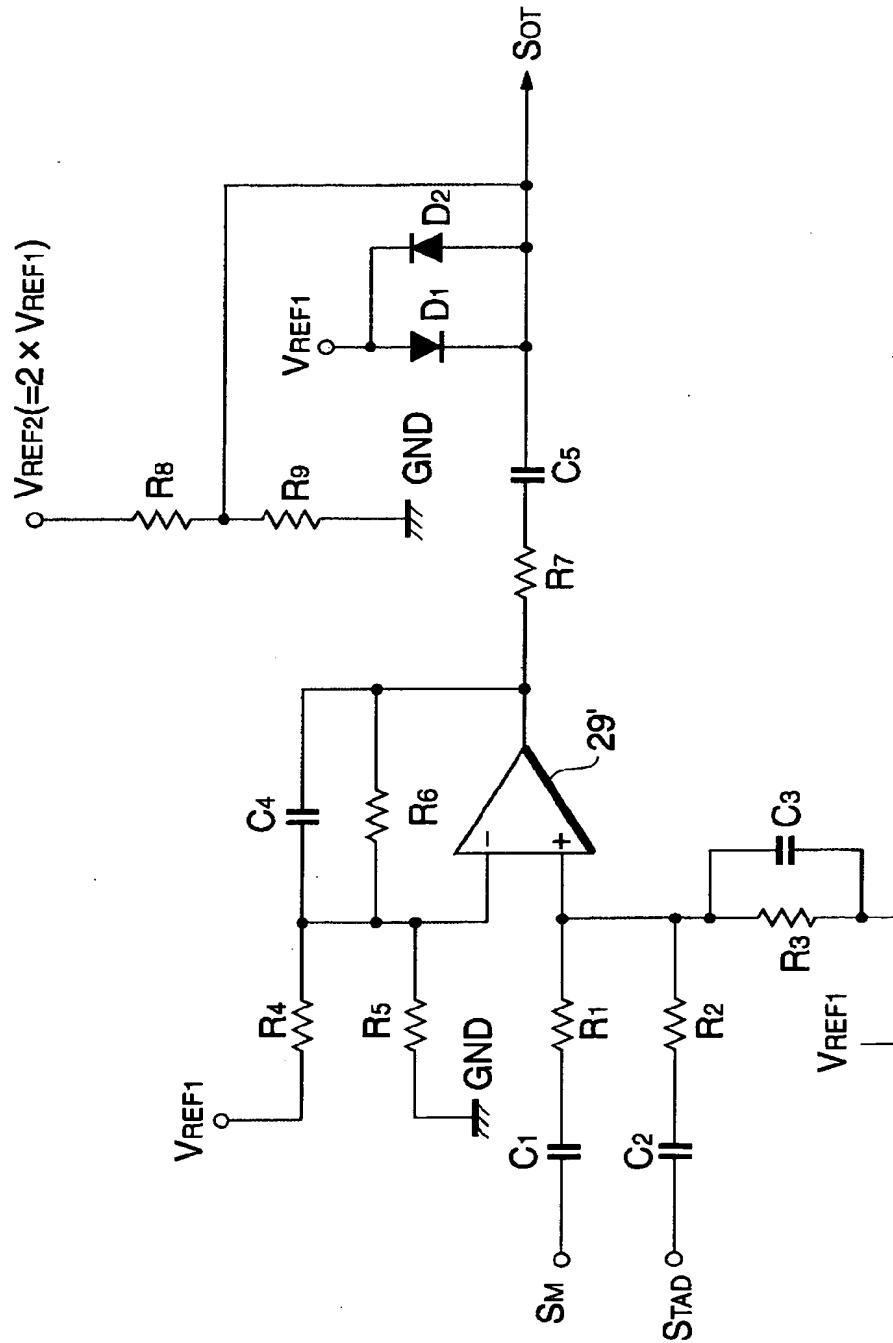
【図12】



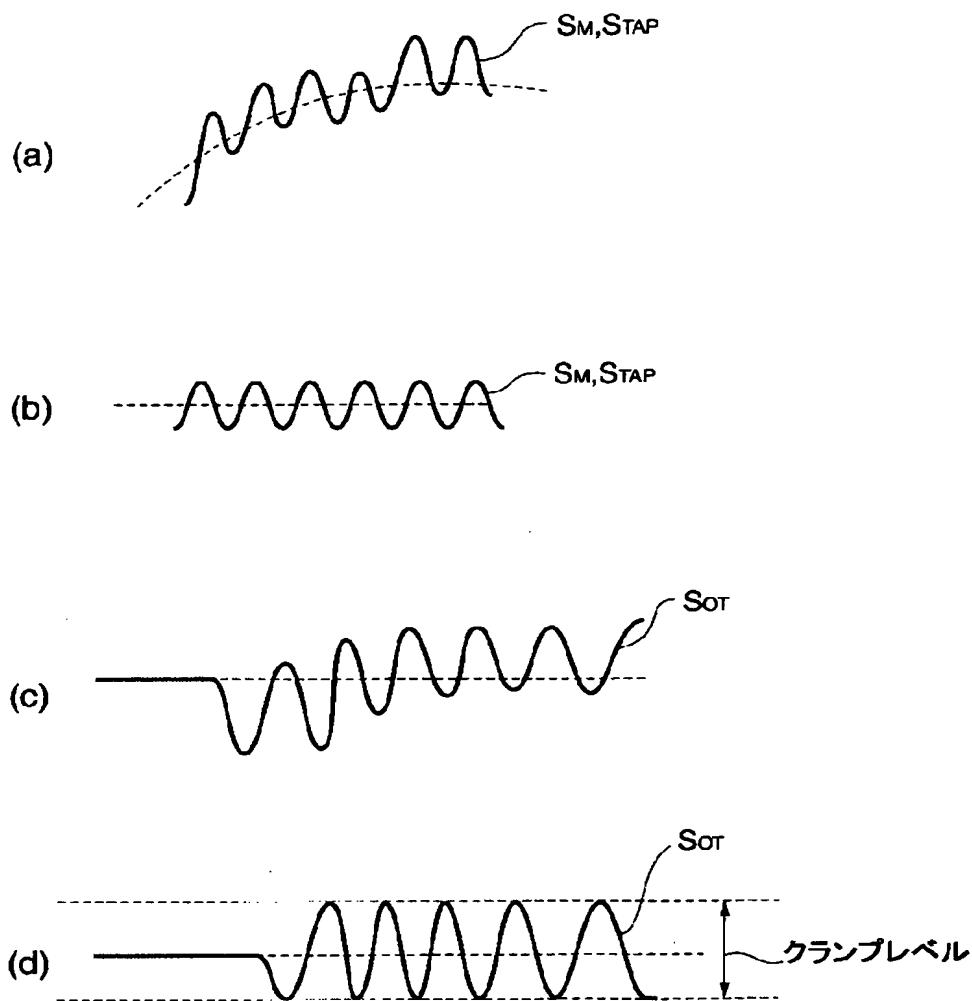
【図13】



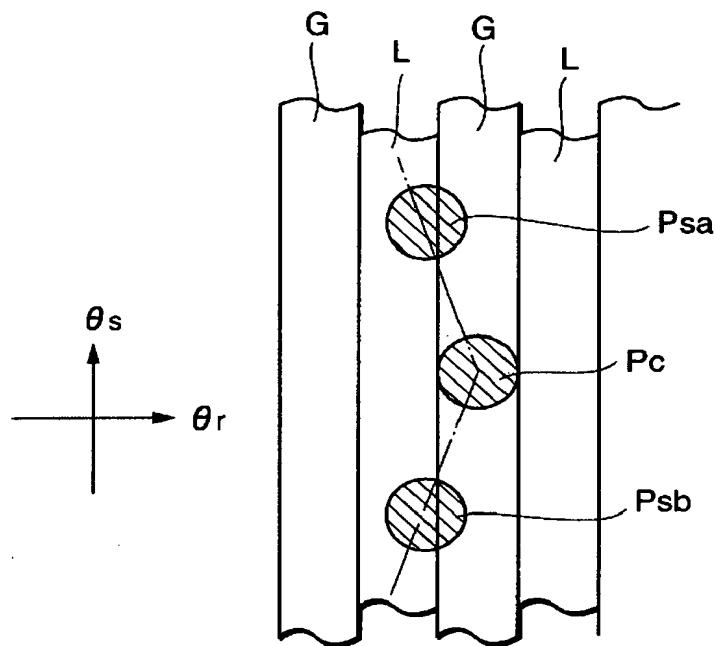
【図14】



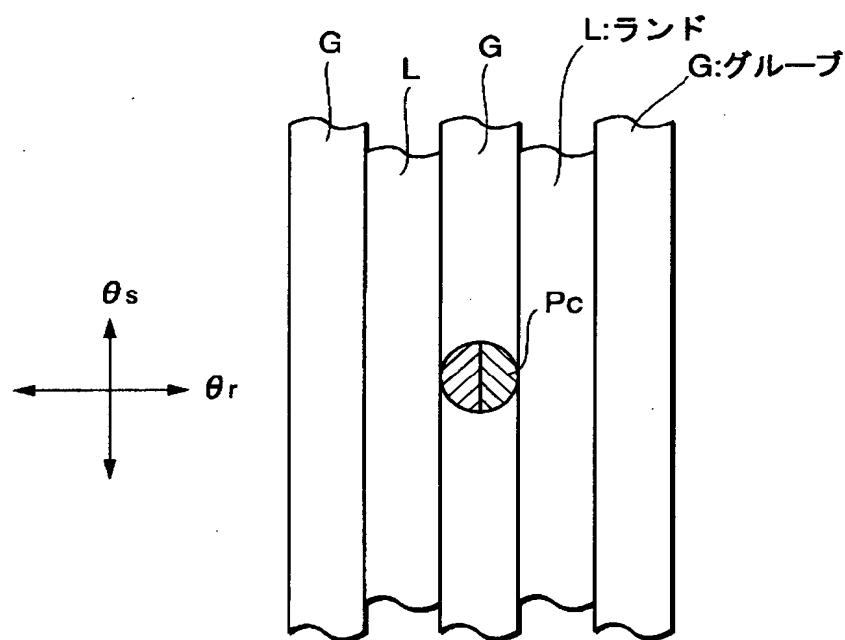
【図15】



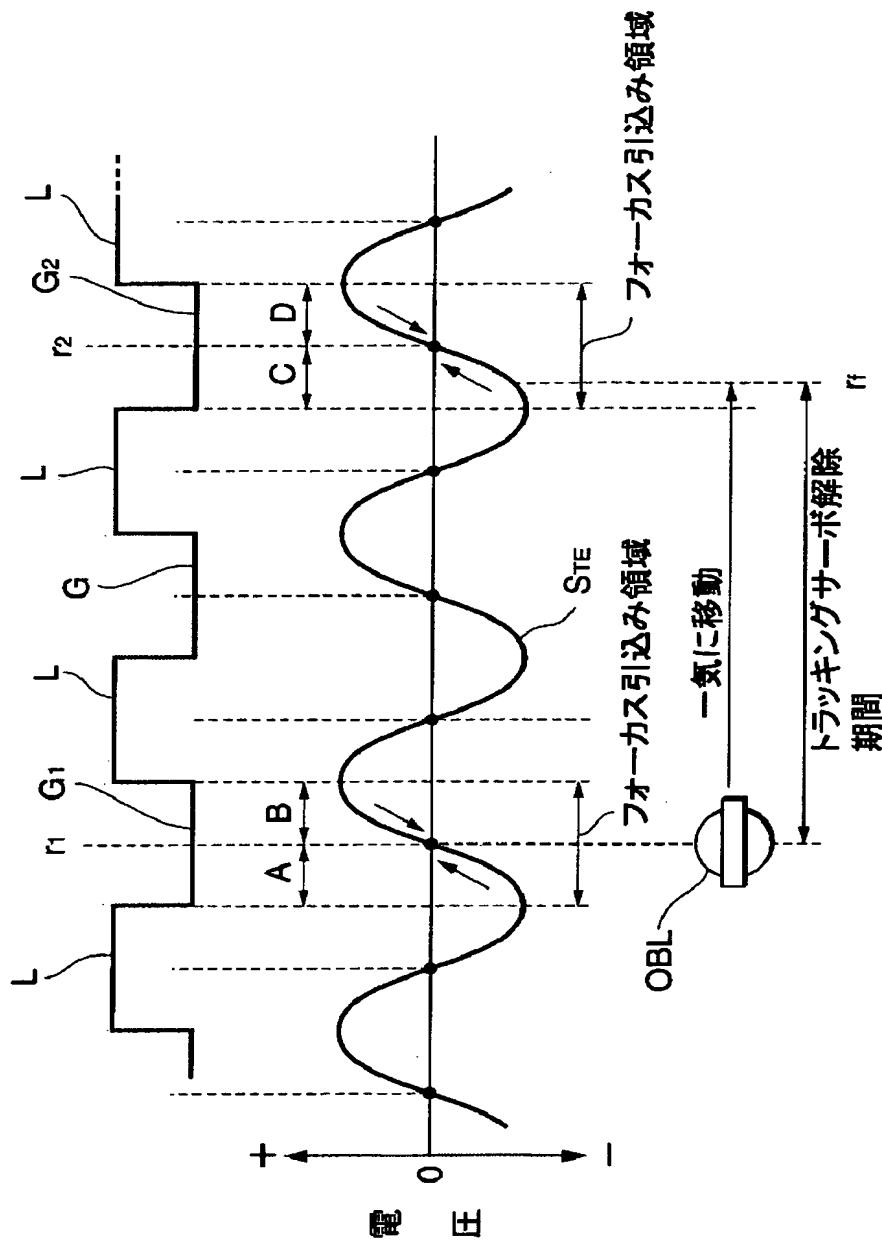
【図16】



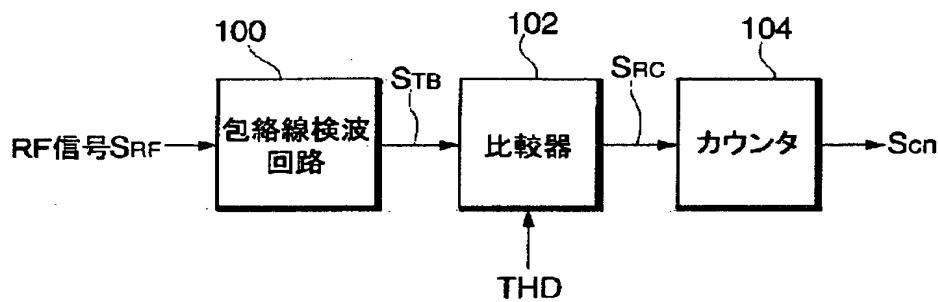
【図17】



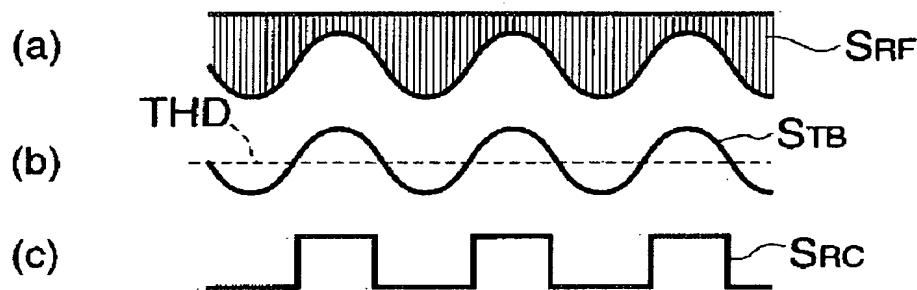
【図18】



【図19】



【図20】



【書類名】 要約書

【要約】

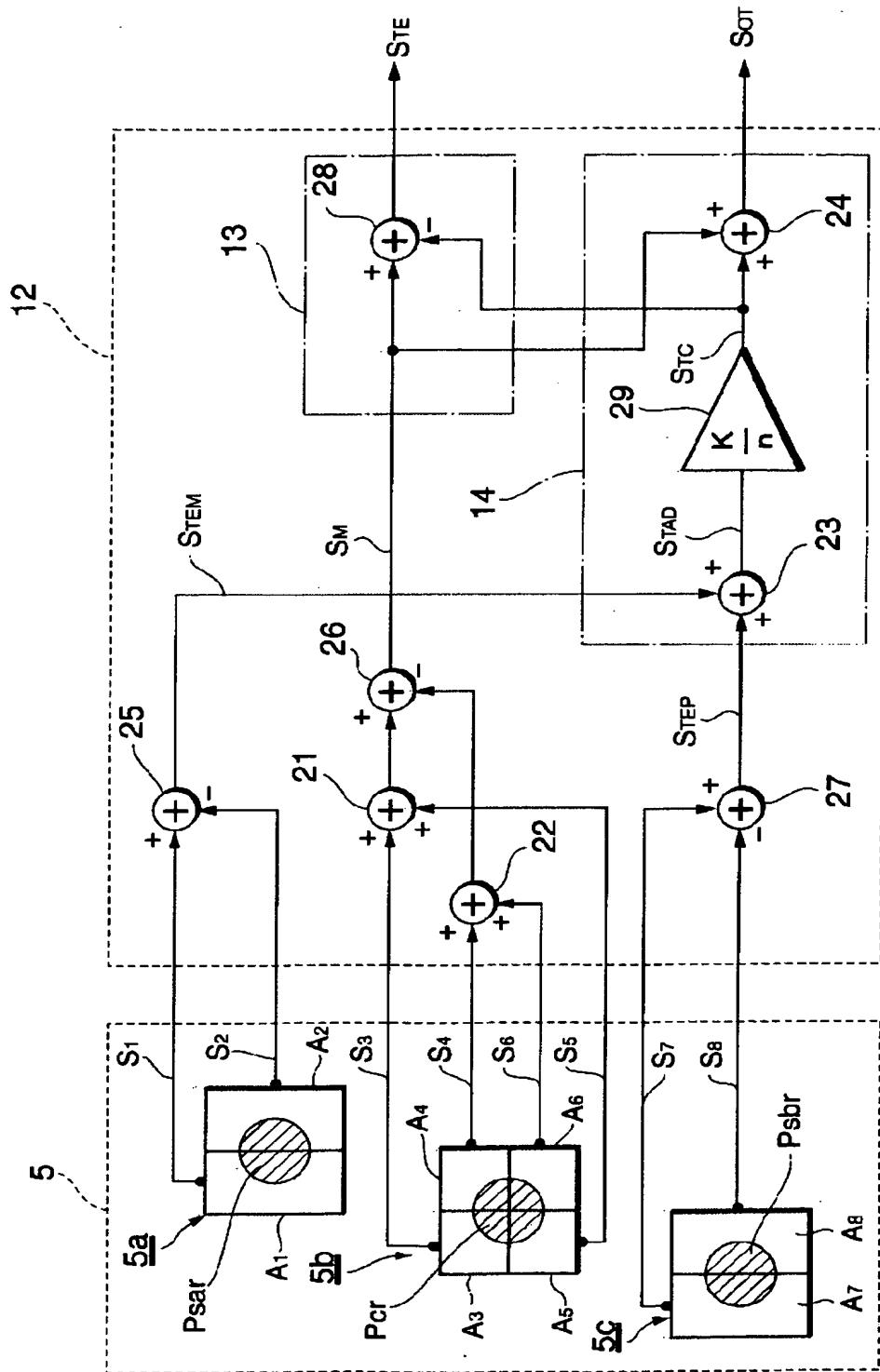
【課題】 高精度のコントラスト信号を生成する。

【解決手段】 主スポット光  $P_c$  がグループ G の中心位置に位置する際に、副スポット光  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  の照射位置がランド L の中心位置より偏倚した位置となるよう、各スポット光  $P_c$ ,  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  をディスク D S C の記録面に照射する。これら各スポット光  $P_c$ ,  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  の照射に応じてディスク D S C から反射されてくる各反射光を検出し、それら各検出信号に基づいて各スポット光  $P_c$ ,  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  に対応する各プッシュプル信号を生成する。更に、副スポット光  $P_{sa}$ ,  $P_{sb}$  に対応する各プッシュプル信号の加算信号を所定の增幅率  $K/n$  で增幅することにより得られる信号と、主スポット光  $P_c$  に対応するプッシュプル信号とを加算することでコントラスト信号を生成する。

【選択図】 図 6

【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成11年10月13日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 平成11年特許願第290225号  
【補正をする者】  
【識別番号】 000005016  
【氏名又は名称】 バイオニア株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100063565  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小橋 信淳  
【手続補正 1】  
【補正対象書類名】 図面  
【補正対象項目名】 図7  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】 1  
【ブルーフの要否】 要

【図7】



出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名 バイオニア株式会社